

UNIVERSIDAD DE MATANZAS



FACULTAD DE EDUCACIÓN

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN CIENCIAS NATURALES

**LA UTILIZACIÓN DEL MUSEO ESCOLAR EN LA FORMACIÓN
PROFESIONAL PEDAGÓGICA DE LOS ESTUDIANTES DE LA
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN. BIOLOGÍA**

Tesis presentada en opción al Grado Científico de

Doctor en Ciencias Pedagógicas

Autora: Prof. Aux., Yany Leidys Laguardia Alfonso, MSc.

Matanzas, 2019

UNIVERSIDAD DE MATANZAS



FACULTAD DE EDUCACIÓN

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN CIENCIAS NATURALES

**LA UTILIZACIÓN DEL MUSEO ESCOLAR EN LA FORMACIÓN
PROFESIONAL PEDAGÓGICA DE LOS ESTUDIANTES DE LA
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN. BIOLOGÍA**

**Tesis presentada en opción al Grado Científico de
Doctor en Ciencias Pedagógicas**

Autora: Prof. Aux., Yany Leidys Laguardia Alfonso, MSc.

Tutores: Prof. Tit. Lissette Jiménez Sánchez, Dr. C.

Prof. Tit. Amado Lorenzo Hernández Barrenechea, Dr. C.

Matanzas, 2019

AGRADECIMIENTOS

*Agradezco a la vida por permitirme contribuir desde la profesión
de educador al mejoramiento humano*

*A mis tutores la Dr. C. Lisette Jiménez Sánchez y el Dr. C. Amado Lorenzo
Hernández Barrenechea, por su ejemplo como investigadores, profesionalidad y
sapiencia en la labor de tutoría,*

A mis estudiantes por ser los protagonistas principales de esta investigación científica

*A todos mis compañeros del departamento docente Educación Ciencias Naturales
que contribuyeron al desarrollo de esta investigación*

A mi amigo Luis Ernesto por confiar en mí

DEDICATORIA

A mis padres por haber dado todo de sí en mi instrucción y educación

A mis hermanos por enseñarme a transitar en el camino de la vida

A mis sobrinas por ser en todo momento mi fuente de inspiración.

A mi esposo por su apoyo incondicional, amor y comprensión

A mis eternas profesoras Gloria y María Luisa por su ejemplo como

educadoras e investigadoras

SÍNTESIS

La formación profesional pedagógica en la Educación Superior cubana, es un proceso ponderado, que se lleva a cabo con el objetivo de preparar integralmente al profesional de la educación para actuar sobre el objeto de la profesión. Ante el problema científico ¿Cómo contribuir a la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Biología, en la Universidad de Matanzas? la investigación se planteó como objetivo: Proponer una metodología para la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Biología, en la Universidad de Matanzas. La dialéctica materialista como método general de la investigación permitió la selección y aplicación de los métodos de investigación educativa. La contribución teórica de la investigación está dirigida a la fundamentación de la interrelación entre las potencialidades del museo escolar y su utilización en la formación profesional pedagógica de los estudiantes, para lo cual se diseñó una metodología. La validez científica de la propuesta fue constatada mediante el criterio de expertos y su aplicación práctica mediante el programa La actividad práctico experimental en biología, lo cual permitió corroborar su valor en la práctica educativa.

ÍNDICE		Pág.
INTRODUCCIÓN -----		1
CAPÍTULO I. EL MUSEO ESCOLAR EN LA FORMACIÓN PROFESIONAL PEDAGÓGICA DE LOS ESTUDIANTES DE BIOLOGÍA		
1.1 Museos y educación: antecedentes y evolución-----		11
1.2 El museo escolar como escenario de enseñanza aprendizaje de la Biología. Fundamentos y definición-----		34
1.3 Relación del museo escolar con la formación profesional pedagógica en la carrera Licenciatura en Educación. Biología---		43
CAPITULO II. LA UTILIZACIÓN DEL MUSEO ESCOLAR EN LA FORMACIÓN PROFESIONAL PEDAGÓGICA DE LOS ESTUDIANTES DE BIOLOGÍA: ESTADO ACTUAL, METODOLOGÍA Y RESULTADOS		
2.1 Caracterización del estado actual de la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Biología, en la Universidad de Matanzas-----		59
2.1.1 Resultados de la aplicación de las indagaciones empíricas-----		65
2.2 Metodología para la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Biología-----		77
2.3 Resultados de la valoración teórica y la aplicación práctica de la Metodología-----		103
CONCLUSIONES -----		117
RECOMENDACIONES -----		119
BIBLIOGRAFÍA		
ANEXOS		

INTRODUCCIÓN

Las transformaciones que durante las dos décadas de este siglo se han realizado en Cuba y el mundo desde el punto de vista económico, social, científico y tecnológico, exigen a las universidades la formación profesional de sus estudiantes, tanto en el saber, saber hacer, el saber ser y saber convivir. En tal sentido, se pondera la responsabilidad de la educación superior en el proceso de formación de profesionales capaces de responder a las demandas socioeconómicas, científicas y tecnológicas actuales.

Con este fin, la formación de profesores de biología, desde el triunfo de la Revolución a la fecha, ha transitado por distintos momentos acorde con las transformaciones sociales y asociado a la implementación de diferentes planes de estudio, con el objetivo de perfeccionar la formación del estudiante para su mejor desempeño en la Educación General Media (MES, 2016). Para lograr tales propósitos, se han empleado diversas estrategias pedagógicas y didácticas, entre otras: la utilización de fuentes y medios de información, recursos informáticos, técnicas participativas y tareas problémicas, la representación de objetos, la simulación de fenómenos naturales y el desarrollo de actividades independientes con la orientación y dirección del profesor. En todas se ha intencionado en un menor o mayor grado la integración de las disciplinas del plan de estudio y han contribuido a la formación profesional del futuro profesor.

En la formación del biología, es destacable la utilización de los museos escolares como una de estas estrategias didácticas, asociado a las funciones del modo de actuación de este profesional: docente metodológica

relacionada con la dirección del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura, la orientación educativa incorporada a la actividad de este profesional insertada en la relación escuela-comunidad y la investigación-superación, intencionadas a partir del papel activo y creador del futuro profesor en formación para educar en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Los museos son estudiados como instituciones culturales en general y en su relación con la escuela. A nivel mundial, las investigaciones de: Morales (2010), Álvarez & García (2011), Cobreros (2014), Morote & Moltó (2017) y Pastor (2017), entre otros, coinciden en resaltar sus potencialidades como espacios para promover el aprendizaje y favorecer el ejercicio del pensar, el desarrollo de sentimientos y comportamientos.

Particularmente, es amplia la bibliografía en relación con los museos escolares, donde sobresalen autores como: Dupouy (1945), García (2007), Martínez (2010), Linares (2012), López (2013), Alvarado (2014), quienes resaltan la significatividad del aprendizaje a partir de la utilización de los museos escolares en el proceso de enseñanza aprendizaje. En este sentido, la destacada pedagoga argentina Peñaloza (citada por Cobreros, 2014), apunta que “Con el patrimonio que contiene un museo no se desarrolla una materia, se desarrollan varias materias al mismo tiempo” y enfatiza en el enfoque interdisciplinario que caracteriza la función educativa de los museos.

En Cuba, la utilización de los museos escolares en la enseñanza aprendizaje de las ciencias, ha tenido importantes aportaciones en autores como: Gómez & Martínez (2011), Díaz (2008), Martínez (2010), García (2015). Las ideas fundamentales convergen en que su utilización permite la articulación de los

contenidos, así como la reformulación de estrategias de aprendizaje que contribuyen al desarrollo del pensamiento lógico y la formación integral de los estudiantes.

Martínez (2010), historiador y museólogo matancero, destaca en su libro *“El coleccionismo en Matanzas. Del gabinete privado al museo público”*, la presencia de museos escolares en Cuba y Matanzas desde la segunda mitad del siglo XIX y hasta las primeras décadas del siglo XX, muy a tono con la influencia del pensamiento positivista que consideraba el desarrollo del experimento y las ciencias. Otros textos y la prensa de la época destacan la existencia de una tradición pedagógica cuyo colofón fue el movimiento pedagógico museal (García, 2015), promotor de la presencia de museos en las escuelas, acompañados de materiales didácticos y orientaciones metodológicas para los profesores. Según su criterio, con el que la autora coincide, el mérito principal de los museos escolares radicaba en que eran creados por los estudiantes bajo la dirección y orientación de los profesores. En Cuba, el museo escolar ha estado ligado a la formación del Licenciado en Educación en la especialidad biología, como parte de la base material de estudios para el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura (Salcedo et.al, 2002). Sin embargo, a partir del curso escolar 2001-2002 la implementación del Profesor general integral para la secundaria básica, el de Ciencias Naturales para el preuniversitario y la universalización de la educación superior contribuyó al deterioro de la tradición museística escolarizada en el área de la biología, unido a las difíciles condiciones económicas del país, la situación existente en los laboratorios de biología, así como, los pocos espacios en el plan de estudio para hacer uso del

museo escolar en la formación del profesor de biología desde el enfoque profesional pedagógico.

En la actualidad, en el plan de estudio E para la formación del Licenciado en Educación. Biología, los objetivos generales y los problemas profesionales declarados apuntan hacia la formación de un profesional con un alto nivel de integralidad; expresado en conocimientos, habilidades, valores, actitudes y sentimientos, que favorecen las condiciones para reivindicarla utilización de los museos escolares, a partir de su contribución a la formación de este educador en la escuela y para la escuela (MES, 2016).

Sin embargo, no significa que en la práctica la tradición museística se ha recuperado. En las indagaciones realizadas son pocas las experiencias prácticas en la escuela, por ejemplo, en Matanzas como resultado de la Maestría en Ciencias de la Educación se defendieron tres tesis relacionadas con los museos: Simeón (2009), Cárdenas (2010) y Espinosa (2010), las dos últimas relacionan el museo con la clase de Historia y solo la primera constituye la única experiencia que aborda el museo escolar de Ciencias Naturales en el IPVCE Carlos Marx, de esta provincia.

Las indagaciones empíricas y la experiencia profesional de la autora, quien se ha desempeñado por más de 15 años como profesora de biología en la formación de estos profesionales y es profesora principal del colectivo interdisciplinario de biología, permitió identificar las siguientes potencialidades e insuficiencias en la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Biología.

Como potencialidades se resaltan:

- La existencia de una tradición en la utilización de los museos escolares en la formación profesional de los estudiantes.
- La posibilidad que ofrece el plan de estudio E para la utilización de los museos escolares.
- La existencia de colecciones biológicas en la Universidad de Matanzas.

Entre las insuficiencias aparecen:

- No se aprovecha suficientemente la tradición museística, específicamente el museo escolar de biología no se utiliza como espacio didáctico para la formación integral del estudiante.
- Es insuficiente el dominio metodológico en los profesores y limitadas las experiencias prácticas de los estudiantes.
- Son pocas las orientaciones metodológicas y los materiales didácticos para profesores y estudiantes.

Lo hasta aquí expuesto permite apreciar una contradicción entre la necesidad de utilizar el museo escolar en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Biología y las insuficiencias en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Biología para cumplir con este propósito en la escuela.

A partir del análisis anterior se identifica como problema científico: ¿Cómo contribuir a la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Biología?

Se asume como objeto de la investigación: el museo escolar en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Biología.

En correspondencia, con el problema planteado se declara como objetivo: Proponer una metodología para la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Biología.

Para lograr los objetivos propuestos es necesario dar respuesta a las siguientes preguntas científicas:

1. ¿Cuáles son los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación Biología?
2. ¿Cuál es el estado actual de la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación Biología, en la Universidad de Matanzas?
3. ¿Qué componentes y relaciones han de integrarse en una metodología para contribuir a la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación Biología, en la Universidad de Matanzas?
4. ¿Cuáles son los resultados de la valoración teórica y la aplicación práctica de la metodología para contribuir a la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación Biología, en la Universidad de Matanzas?

Para dar cumplimiento a estas preguntas científicas se precisan las tareas investigativas siguientes:

1. Determinación de los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan la utilización del museo escolar en la formación profesional

pedagógica de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Biología.

2. Caracterización del estado actual de la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Biología, en la Universidad de Matanzas.

3. Determinación de los componentes y pasos a integrar en una metodología para contribuir a la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Biología, en la Universidad de Matanzas.

4. Valoración teórico-práctica de la metodología para contribuir a la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Biología, en la Universidad de Matanzas

Por su carácter integrador, objetividad y científicidad se asume la dialéctica materialista, como metodología general del conocimiento científico, que constituye el sustento de un sistema de métodos investigativos de los niveles del conocimiento científico teórico y empírico.

Entre los métodos del nivel teórico se emplearon el *histórico-lógico* que permitió el estudio, análisis y determinación de los antecedentes fundamentales desde el punto de vista del desarrollo en el tiempo y la evolución por etapas de los museos y la formación profesional pedagógica; el *analítico-sintético* para profundizar en la relación entre los principales núcleos teóricos de la investigación: los museos, la formación profesional pedagógica del licenciado en Biología y los museos escolares en la formación de este profesional; así como la valoración de la correspondencia

entre la metodología elaborada y su aplicación; el *inductivo-deductivo* para establecer generalizaciones teóricas sobre los museos escolares desde la formación del profesional y profundizar en las causas por las cuales la tradición en su utilización se ha deteriorado; la *modelación* para la determinación de la metodología dirigida a la utilización de los museos escolares en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Biología en la Universidad de Matanzas.

Los métodos del nivel empírico aplicados fueron: el *estudio de documentos*, entre ellos los de la carrera (los planes de estudio y programas de asignatura) y otros documentos como el plan metodológico del colectivo de carrera, la *observación* a clases, para identificar las estrategias establecidas en relación con la utilización del museo escolar en la formación profesional de los estudiantes de la Licenciatura en Educación. Biología en la Universidad de Matanzas y a las reuniones de los colectivos de carrera y año para evaluar los resultados, *entrevista* a los profesores del colectivo de biología, para determinar el estado actual de la utilización de los museos escolares en la formación profesional y valorar los resultados en la práctica, *encuesta* a los estudiantes de primero y segundo año para conocer las experiencias en las actividades prácticas y de laboratorio desarrolladas que contribuyen a la utilización del museo escolar, los conocimientos acerca de su importancia y las habilidades profesionales adquiridas hasta el momento con su utilización. También se consideró el *criterio de expertos por el método Delphi* para la valoración teórica de la metodología y los *matemáticos* que en su conjunto permitieron el procesamiento de los datos obtenidos en la

aplicación de los instrumentos de investigación. Se empleó un instrumento para validar la página web.

Las unidades de estudio que facilitaron las indagaciones empíricas fueron 20 estudiantes de primero y segundo año del curso diurno de la Licenciatura en Educación. Biología y nueve profesores de biología que integran el departamento docente: Educación. Ciencias Naturales, de la Facultad de Educación de la Universidad de Matanzas.

La investigación contribuye a la teoría de la formación profesional pedagógica, particularmente del Licenciado en Educación. Biología, centrada en la fundamentación de la interrelación entre las potencialidades del museo escolar y su utilización en la formación profesional de estos estudiantes. La investigación contextualiza elementos de la práctica museística y las inserta desde el enfoque profesional pedagógico en la formación del estudiante. La metodología como resultado aporta determinaciones conceptuales, una estructura coherente con los referentes que la sustentan y contribuye a la reivindicación de la tradición museística en la escuela cubana.

La significación práctica de la investigación se expresa en las transformaciones que se producen en la formación del profesional de la Licenciatura en Educación. Biología, a partir de la utilización del museo escolar como proceder didáctico en la formación profesional pedagógica. Las fases y acciones que propone la metodología, las recomendaciones para su instrumentación, el material complementario y la página web con los procedimientos para el desarrollo de las acciones, permiten su implementación en la práctica con flexibilidad y coherencia.

En este sentido, la investigación resulta novedosa, en tanto contribuye a actualizarla tradición museística escolarizada, centrada en la interrelación entre las prácticas museológicas y las necesidades de la formación profesional pedagógica del Licenciado en Educación. Biología, de manera que posibilite desarrollarlos conocimientos, habilidades, motivaciones y valores necesarios para utilizar en la práctica profesional el museo escolar en aras de potenciar el aprendizaje de los contenidos biológicos.

Lo anteriormente expuesto aporta los elementos necesarios en relación con la pertinencia y actualidad de la investigación y sus resultados encaminados a perfeccionar la formación profesional pedagógica del Licenciado en Educación. Biología en correspondencia con las exigencias científico técnicas y tecnológicas de la contemporaneidad.

La tesis está estructurada en introducción, dos capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos. En el primer capítulo se presentan los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica del Licenciado en Educación. Biología. En el segundo se presenta la caracterización del estado actual del problema que se investiga, la metodología elaborada y se valoran los resultados alcanzados con la implementación.

Los resultados han sido publicados en revistas de alto impacto y socializados en sesiones científicas y metodológicas del Departamento de Educación. Ciencias Naturales, eventos científicos nacionales e internacionales. Forman parte de los resultados del proyecto de investigación "Escuelas X la matanceridad" que en el 2018 fue Premio CITMA territorial en Matanzas.

CAPÍTULO I. EL MUSEO ESCOLAR EN LA FORMACIÓN PROFESIONAL PEDAGÓGICA DE LOS ESTUDIANTES DE LA LICENCIATURA EN EDUCACIÓN. BIOLOGÍA: SUS FUNDAMENTOS

En este capítulo se presentan los fundamentos teóricos y metodológicos generales que sustentan la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica del Licenciado en Educación. Biología. Se asumen y precisan posiciones teórico-metodológicas que integran referentes históricos y filosóficos, psicológicos, pedagógicos, didácticos y museológicos que revelan la pertinencia de la utilización del museo escolar y su contribución a la formación de este estudiante.

1.1 Museos y educación: antecedentes y evolución

El museo como institución atesora una larga historia. En la actualidad los avances científicos y tecnológicos influyen en su redimensionamiento social, como herramienta cultural, científica y de comunicación (Linares, 2008). A nivel mundial, en los estudios sobre los museos como instituciones culturales se han destacado: León (1990), Alonso (1999), Santacana & Hernández (2006), Morales (2010), Álvarez & García (2011), Cobreros (2014), Morote & Moltó (2017), Pastor (2017), entre otros, que profundizan en la museología y

la museografía como ciencias relacionadas con el desarrollo del sistema museal.

Etimológicamente la palabra museo procede del latín *musēum* y este a su vez del griego *Μουσείον*. Según el Consejo Internacional de Museos (ICOM), se identifica como una institución de carácter público o privado, permanente, con o sin fines de lucro, al servicio de la sociedad y su desarrollo, y abierta al público, que adquiere, conserva, investiga, comunica, expone o exhibe, con propósitos de estudio y educación, colecciones de arte, científicas, entre otros, siempre con un valor cultural (ICOM, 2009).

Los orígenes del museo se remontan a la antigüedad griega clásica, donde la decisión de atesorar y acumular objetos estaba unida a la intención de presentarlos y conservarlos. El primer museo de la historia fue ubicado en Alejandría: un templo construido en honor a las musas (Alonso, 1993). Era denominado como "*Mouseion*" y al principio contenía, además de una famosa biblioteca, dependencias que funcionaban como laboratorios, observatorios, salas de trabajo, etcétera. Su acceso estaba restringido solo a unos cuantos sabios, limitándose la entrada al resto de la sociedad.

En el siglo XVI el término *musaeum* fue empleado por vez primera, por el humanista Paolo Giovio, historiador y Obispo de Como, quien lo utilizó para denominar una famosa galería de retratos que instaló en la villa de su propiedad. En este siglo aparecieron los museos de ciencias naturales (León, 1990). En el siglo XVII, en 1683, se produce la apertura del Ashmolean Museum de Oxford, en Inglaterra, considerada la primera experiencia de apertura a la sociedad y el primer museo universitario de la historia.

A criterio del destacado museólogo cubano J. Linares el museo es una categoría del espíritu, destacando su desarrollo bajo la égida iluminista en la Europa del siglo XVIII (Linares, 2013). Una cuestión que lo demuestra es la apertura de espacios propios concebidos para esos propósitos y la creación en 1793 del hoy conocido Museo del Louvre (Francia). Este hecho marca los orígenes del museo actual, al exponerse al público la colección de arte que hasta ese momento había permanecido abierta solo para la corte francesa.

Durante el siglo XIX y hasta los primeros años del XX continuó la apertura a la sociedad de los museos en Europa: las colecciones dejan de ser cotos privados y son abiertas al público, lo que se conoce como la democratización del museo. Otro elemento de interés es que adquieren connotación nacional, como resultado de las nacionalizaciones de las colecciones de las monarquías y la institucionalización del museo burgués, lo cual constituye un cambio de estatus, de colecciones privadas a colecciones públicas nacionales.

En América el proceso aporta otra perspectiva. La expansión europea desde el siglo XVI hasta el XIX marcó un proceso de conquista, colonización, ocupación y dependencia, lo cual requería de una mirada que redefiniera su identidad y los museos fueron un lugar para reafirmar la idea de nación (Linares, 2008).

De este modo, durante el siglo XIX comienzan a crearse instituciones con alcance nacional en diferentes capitales de América Latina: en 1812 se fundó en Argentina el Museo de Ciencias Naturales; en Brasilia abrió en 1818 el Museo Nacional de Río de Janeiro, con una selección de pinturas donadas por el rey de Portugal. En 1822 fue inaugurado el Museo Nacional

de Arqueología, Antropología e Historia de Perú y en 1823 el Museo Nacional de Colombia. Por decreto de su primer presidente Guadalupe Victoria se creó el primer Museo Nacional Mexicano y en 1830, en Chile, abrió sus puertas el Museo Nacional de Historia Natural. A mediados del siglo XIX comenzó la apertura de museos en Estados Unidos desde la iniciativa privada. Se creó el Smithsonian (Museo Smithsoniano de Arte Americano), con objetos de arte, investigación de curiosidades, historia natural, plantas y especímenes geológicos (Alonso, 1993, p.90).

En Cuba, el surgimiento de los museos data del siglo XIX y los primeros se relacionaron con la medicina, la historia natural y la antropología; con colecciones pertenecientes a instituciones científicas y educacionales como la Real y Pontificia Universidad de La Habana, la Sociedad Económica Amigos de País, la Real Academia de las Ciencias Médicas, Físicas y Naturales, la Facultad de Medicina y los institutos de segunda enseñanza (García, 2015). En esas incipientes colecciones está la génesis del rico patrimonio de los museos cubanos de hoy (Linares, 2012, p.49).

Ya en el siglo XX, se conformaron colecciones con un interés marcado en objetos vinculados con la historia natural y aquellos relacionados con hechos y personalidades ligados a las guerras de independencia del siglo XIX, lo que impregnó al coleccionismo institucional un fuerte sentimiento nacional afincado en los valores patrios (García, 2015), dando paso al surgimiento del coleccionismo histórico, que contribuyó a fortalecer los sentimientos de nación e identidad y propició la creación de nuevos museos, muchos de ellos fundados por esfuerzos personales, en ocasiones frustrados por la inercia oficial, por ejemplo: en Cárdenas, Santiago de Cuba, La Habana (donde se

rescata la casa natal de José Martí), Matanzas, Remedios y Camagüey (Linares,2013).

Tres de estas instituciones fueron denominadas museos fundacionales: el Municipal de Santiago de Cuba, el de Cárdenas y el Museo Nacional, calificativo dado por su condición de ser los pioneros de principio del siglo XX y también por el carácter mixto de sus colecciones (García, 2015). Los estudios relacionados con la fundación de los museos en Cuba confirman que existieron instituciones museables, privadas o estatales, reconocidas o no en los primeros 50 años de la pasada centuria, que avalan el marcado interés por preservar la memoria histórica de la nación (García, 2015).

En la historia de Matanzas, los primeros intentos están vinculados con el activismo social y cultural del Liceo Artístico y Literario en la ciudad. Al respecto, la prensa de la época expresó: “estamos ya en aptitud no solo de pensar en bibliotecas, sino hasta en un museo que como complemento de aquella, vamos a ver surgir esplendoroso dentro de pocos días, debido también al celo de la diputación económica y el patriotismo de ilustrados señores...Que se han constituido protectores del mismo y bullen entusiasmados para establecerse”. (Martínez, 2010, p.94)

Sin embargo, este propósito no fue posible hasta organizarse la Sección de Ciencias Físicas y Naturales en el Liceo, cuyos patrocinadores se propusieron el establecimiento de un museo para lo cual responsabilizaron a Francisco de Ximeno y Manuel J. Presas (Martínez, 2010). Fue entonces, cuando en uno de los mejores departamentos del Liceo se fundó el Museo de Historia Natural. En la prensa de la época se publicó: “Queremos dejar aquí consignado que este museo ha de aspirar y aspira ya, a ser no el

modesto receptáculo de especímenes naturales del Liceo; sino el templo del saber dedicado al pueblo de Matanzas, en cuyo seno anda puro y perenne el fuego sagrado de la ciencia” (Martínez,2010,p.96).

Los objetos exhibidos fueron donados por los más importantes coleccionistas matanceros que cedieron sus colecciones malacológicas: Francisco Broch, Joaquín Barnet, Manuel J. Presas, Alfredo Morales, entre otros, este último también entregó duplicados de herbarios. Con las contribuciones realizadas, estos coleccionistas demostraron su vocación cultural y científica (Martínez, 2010).

Por las dimensiones de sus fondos este Museo de Historia Natural en esa época superaba a sus similares en La Habana. Fue la primera institución pública de su tipo que existió en Matanzas y funcionó hasta 1869, fecha en que el Liceo fue clausurado por las autoridades coloniales. En Cárdenas, se fundó el Museo Municipal en 1900 en la Casa Consistorial, con donaciones de coleccionistas importantes de la época, hoy es el museo Oscar María de Rojas.

Durante el período neocolonial, en Matanzas fueron varios los intentos por fundar un museo, pero no se contaba con una burguesía solvente y culta que lo patrocinara, como sucedió en el siglo XIX. Las principales industrias estaban en manos de capital extranjero y no existía una intención gubernamental que permitiera el propósito de apertura de un museo (García, 2015).No obstante, existieron esfuerzos aislados por situar las piezas museables en lugares públicos, incluidas algunas escuelas, lo cual favoreció la utilización de los objetos museables como medios de enseñanza, de manera que propiciara un aprendizaje práctico. El 6 de septiembre de 1959

se inauguró el Museo Histórico de Matanzas, primero fundado después del triunfo de la Revolución Cubana.

Los museos destacan por sus funciones vinculadas al coleccionismo, la preservación, la conservación, la investigación y la educación. En su desarrollo constituye un hito de interés la creación en 1947, bajo el patrocinio de la UNESCO, del Consejo Internacional de Museos (ICOM) que ha contribuido a la consolidación de estas instituciones y en la actualidad es el motor impulsor de la museología y los museos.

La museología es la ciencia que tiene como objeto de estudio el sistema museal y su acción principal se desarrolla a partir de la colección, es decir, del objeto. Se instituye como campo del conocimiento para conferir formalidad y rigor científico a la actividad museística. El término se ubica en la segunda mitad del siglo XIX, donde se utilizó para la descripción de las actividades de exhibición y preservación de colecciones relacionadas con el mundo natural (Mensch, 1995).

Según el ICOM (2009), citado por Alonso: “la museología es la ciencia del museo; estudia la historia y razón de ser de los museos, su función en la sociedad, sus peculiares sistemas de investigación, educación y organización, la relación que guarda con el medio ambiente físico y la clasificación de los diferentes tipos de museos” (1993,p.34).

La museología está conformada por tres corrientes o escuelas de pensamiento: la museología marxista-leninista, la nueva museología y la museología crítica (Mensch, 1995). La museología marxista-leninista: se desarrolló en la antigua Unión Soviética y los países socialistas, con reglas estrictas en el quehacer expositivo y de divulgación del museo. Actualmente

es una escuela desaparecida; sin embargo, su influencia aún es visible en el contexto museístico de los países de Europa del Este. La nueva museología: procura integrar los objetivos hacia el desarrollo comunitario, insisten la importancia que reviste para las personas la toma de conciencia sobre su propia herencia cultural y la museología crítica: promulga un conocimiento museológico basado no en una sola metodología, sino más bien estructurado por una diversidad de respuestas, las cuales son expresión de la realidad particular de cada museo.

Desde esta última corriente se han producido importantes aportes con el objetivo de redefinir los conceptos tradicionales e incorporar nuevos elementos valorativos en el marco de un pensamiento que se reconoce como espacio transdisciplinario en el cual convergen la teoría y la práctica de varias áreas del conocimiento. En el transcurso de su evolución, la museología ha definido los elementos que conforman la actividad museológica: el museo, el objeto museológico y la colección, que son conceptos ponderados en el pensamiento museológico, desde sus inicios hasta la actualidad (Linarez, 2008).

El museo está estrechamente ligado a los objetos, las colecciones y el coleccionismo, este último que involucra a las dos primeras, se convierte en una actividad consciente de índole cultural. La colección integrada por testimonios materiales de la más diversa índole, resulta inseparable de la propia esencia del museo.

Una colección, entendida como el conjunto y el objeto museable como lo singular, se caracterizan por ser sustraídos de su función originaria, sus valores estéticos o simbólicos y por las características del proceso de su

descubrimiento. El objeto museológico es un elemento representativo de la realidad histórica o natural a la que pertenece, porque ofrece posibilidades para la investigación científica y es un instrumento para la transmisión del conocimiento, es decir, con valor educativo.

Según el ICOM (2009) un objeto es una pieza museable cuando es reconocido por la ciencia o por la comunidad en la que posee plena significación cultural, teniendo una cualidad única y como tal siendo inestimable, o bien, objetos que ahora no siendo necesariamente raros tengan un valor que derive de su medio ambiente cultural y natural, es decir, el objeto museístico es ante todo un instrumento de la verdad, pero entendido no como adecuación mimética de la realidad, sino como su expresión y su transformación (p.3).

En los orígenes, la acumulación indiscriminada de objetos en las antiguas cámaras de tesoros o gabinetes de curiosidades no favorecía la idea de conjunto y si la acumulación caótica de objetos. Coleccionar, entendido en el sentido de hacer una colección, implica ordenamiento, clasificación, investigación y documentación, que a su vez abren paso a otras acciones en el campo de la museología como la conservación, la preservación y la exhibición de los objetos, es decir, de las colecciones.

El Grupo de trabajo ICOFOM Thesaurus, define la colección como los objetos del museo reunidos, adquiridos o preservados por su valor ilustrativo o de referencia o como objetos de importancia estética o educativa (Linares,2013). Estos conjuntos de objetos son reunidos con intencionalidad, lo que permite mantener su individualidad en un proceso dialéctico, que

enriquece la propia colección, los objetos que la conforman y también al propio museo.

Según Rodríguez (2010) en la organización de una colección se debe tener en cuenta: el tipo de objeto, el formato y cantidad, la disposición de los objetos y colecciones y el lugar de ubicación.

La museografía, según el ICOM (2009), citado por Alonso se define como “La técnica que expresa los conocimientos museológicos en el museo. Trata especialmente sobre la arquitectura y ordenamiento de las instalaciones científicas de los museos”. (1993, p. 37). La museografía es una ciencia dinámica. Según García. et. al. (2009) las nuevas tendencias, se relacionan con: la museografía estética, que destaca el impacto emocional, la museografía didáctica, que apunta al impacto cognoscitivo y la museografía lúdica más vinculada al impacto recreativo de carácter espectacular y la interactividad.

De acuerdo a los propósitos de esta investigación, resulta de interés, lo planteado por Oliva (2017) en relación con ciertas reglas a tener en cuenta, planteadas por la museografía contemporánea:

- La colección, su conservación y protección, como lo más importante en el diseño de la exposición.
- La ubicación del objeto en un contexto determinado, el ordenamiento de la temática y la conexión de todos los componentes en el plano y en el espacio, con un objetivo educativo, didáctico y formativo preestablecido.
- Los exponentes deben presentarse de la manera más limpia posible, se debe evitar que los elementos de soporte o de montaje, sean más importantes que los mismos.

- Tener en cuenta la categoría o clase de público a la que está dirigida la muestra a fin de crear condiciones, para garantizar el diálogo entre visitantes y los objetos expuestos.
- Las colecciones por sus características propias van dictando las soluciones. Cada museo debe lograr su propia identidad (p.3).

La museología dedica especial atención al guion museológico, elemento indispensable en la preparación y ejecución del trabajo en el museo, cuyo objetivo es el montaje de la exposición, la distribución de su contenido de manera científica y con una previa investigación (García. et. al. 2009).

El guion es un documento de trabajo, en el cual se inscriben los resultados de las investigaciones generales y particulares que se realizan con el fin de obtener y dar un marco de referencia y análisis pormenorizado de un tema, señalado en el título y objetivos de una exposición. Está conformado por los datos generales, elementos de la exposición, el análisis museológico y los anexos (García. et. al. 2009).

A criterio de la autora y acorde con los propósitos de la tesis, el guion museológico reviste importancia como instrumento metodológico para los museos escolares, cuestión que se amplía más adelante.

A partir de la expansión de los museos en el siglo XIX, como consecuencia de la transformación de las estructuras sociales y de la relativa democratización del acceso a la cultura en ese periodo, se tiene conciencia del poder educativo de los museos (Dujovne, 1996). Los museos, en general, pueden considerarse espacios de experiencias enriquecedoras de aprendizaje y socialización, y por lo mismo, constituyen recursos educativos valiosos.

La relación del museo con la educación se basa en su contribución a la adquisición de conocimientos y competencias en un contexto real que complementa la formación del visitante, brindando una reflexión educativa necesaria para afianzar conocimientos y valores. El museo ofrece un lugar central a la experiencia de pensar, sentir y hacer, transformándose en una escuela viva (Cobrerros, 2014). A juicio de la autora se identifican con las diversas vías para la educación no escolarizada, que, en dependencia directa de la experiencia acumulada y vivida por el visitante, genera la formación y significatividad de los conocimientos y valores.

En la actualidad, el desarrollo científico tecnológico y la diversificación de las funciones inherentes a la propia actividad del museo, implican acciones de tipo didáctica y de divulgación como las reproducciones, publicación y construcción de medios digitalizados, que sobrepasan los criterios convencionales en relación con los objetos museables.

En la relación museo-educación sobresalen en las primeras décadas del siglo XX los llamados gabinetes didácticos creados en los museos norteamericanos que posteriormente se trasladan a Europa. Constituyen ejemplos que vinculan los objetivos de la Ilustración en función de los adelantos de la pedagogía del siglo XX. J. C. Rico citado por J. Linares (Linares, 2013,p.65) describe tres etapas o fases en su desarrollo, denominadas como: *especialización*, que subraya el tránsito del enciclopedismo a la valoración del detalle sobre la base de criterios científicos; *el museo-escuela*, muy criticada por convertir la visita al museo en una asignatura curricular y *las nuevas pedagogías*, centrada en los avances investigativos de la propia pedagogía como ciencia, promotora de la

enseñanza científica que estimula la curiosidad, la imaginación, y no el aprendizaje repetitivo y memorístico.

En la actualidad la relación museo-educación tiene un espacio singular en las aulas-museos, identificadas como salones de clase insertados en los propios museos, donde se desarrolla el proceso docente educativo y los escolares aprenden de los objetos y colecciones del museo. Una experiencia interesante por su carácter educativo y flexibilidad, es la desarrollada por la Oficina del Historiador de La Habana de conjunto con el Ministerio de Educación cubano en algunos de los museos de la Habana Vieja, como la Casa de África y la Casa Natal de José Martí (Cárdenas, s/f).

A juicio de la autora, por un lado, estas propuestas demuestran la evolución y actualización constante de la función educativa del museo, sustentada en presupuestos museológicos, museográficos, pedagógicos y didácticos, acordes con el desarrollo científico y tecnológico de la sociedad en general y de la educación en particular. Sin embargo, abordados desde el museo, es decir, nunca con propósitos que sustituyan el encargo social de la escuela, cuya función, organización y diseño de los currículos, también aportará determinadas expectativas al museo. No resulta casual el propio abordaje de la cuestión, identificada como museo-escuela desde la museología y la museografía, pero vista como relación escuela-museo por la pedagogía y la didáctica. Por ello, no resultan superficiales las palabras de Linares (2013), cuando plantea que toda colección tiene sus propias maneras de “enseñar”, independientemente de los sistemas educativos y las materias, disciplinas o asignaturas, de los currículos de la educación escolarizada (p.67).

A nivel mundial la tradición museística escolarizada se evidencia en el desarrollo alcanzado en la utilización creciente de los museos escolares (García, 2010). El estudio de su evolución desde un análisis lógico de los principales aspectos que los han caracterizado, es un referente para comprender la necesidad de su tratamiento en la actualidad.

La presencia de museos en las instituciones escolares europeas data del siglo XVII acompañando la construcción de los sistemas educativos nacionales y la formación de maestros. Según Linares (2012) varias razones explican el nacimiento y presencia creciente de los museos escolares, entre los siglos XVIII y XIX, tales como:

- Las transformaciones políticas y económicas que se producen en Europa que llevan a considerar la educación como factor fundamental en la configuración del nuevo orden liberal-burgués.
- El proceso de institucionalización del sistema escolar primario y la necesidad de mejorar las condiciones pedagógicas e higiénicas.
- El surgimiento de una nueva didáctica que hace énfasis en las cosas, los objetos y no en las palabras.
- La formación de ciudadanos bajo la lógica de la producción capitalista.
- La necesidad de construir identidades nacionales acorde con los nuevos estados nacionales.
- La influencia de las ideas positivistas en el proceso de renovación científico técnica.

Los museos escolares surgen con la idea de introducir modificaciones en los aspectos pedagógicos de la educación, asociado al creciente desarrollo de la ciencia y la técnica, con el principio de “no decir jamás al niño lo que él

pueda descubrir por sí mismo” (Linares, 2012, p.3). Esta cuestión de índole pedagógica y didáctica conllevó a que los objetos naturales pasaran a tener significación en el proceso de enseñanza aprendizaje.

En Europa, los museos escolares contribuyeron a modernizar la didáctica en las instituciones escolares, al utilizar el objeto auténtico como medio de enseñanza aprendizaje. Con ello, las escuelas, institutos y universidades dieron un paso en el camino hacia una enseñanza científica (Santana y Llonch, 2008). Las ciudades alemanas fueron pioneras en este proceso y su instrumentación en las instituciones escolares contribuyó a lograr una concepción objetiva y científica del proceso de enseñanza aprendizaje.

En América los museos escolares comienzan a desarrollarse desde principios del siglo XIX. En Cuba, los primeros indicios de la utilización de museos escolares se remontan a este periodo y aparecen unidos al interés y esfuerzo de científicos e intelectuales por promover la enseñanza de las ciencias naturales. Muestra de este empeño lo constituyó la creación en 1823 de un gabinete anatómico en el Hospital Militar San Ambrosio en La Habana que apoyaba las clases prácticas de medicina. En 1826 desde el jardín botánico, Ramón de la Sagra, promueve una cátedra de Mineralogía y Geología que exhibía un área para facilitar el aprendizaje de estas disciplinas.

Su introducción paulatina en las instituciones escolares provocó una revolución en el proceso de enseñanza aprendizaje de la época. En 1842, se rediseñaron los programas de estudio de los institutos de segunda enseñanza, y se incluyó la conformación de museos escolares, lo cual propició su multiplicación (Martínez, 2010).

El Instituto de Segunda Enseñanza de Matanzas, fundado en 1865, contaba con un Museo de Historia Natural con valiosas colecciones, también donadas por Francisco Ximeno y Fuentes, quien había sido un activo colaborador del proyecto de museo para la ciudad.

Los museos escolares estuvieron entre los temas a debatir en el Congreso Pedagógico, primero realizado en Cuba, celebrado en Matanzas durante los días 3 y 4 de enero de 1884, donde se analizaron entre otros temas de interés científico pedagógico, las reformas que debían aplicarse en las escuelas para adaptarlas a los progresos de la moderna pedagogía. En este evento el maestro cardenense Eulogio Neto Almiñaque defendió la necesidad de introducir los avances científicos de la época en los procesos educativos y para ello abogó por la presencia de bibliotecas y museos en todas las instituciones escolares, cuestión que después fue acordada en las conclusiones. Al respecto planteó: “los pequeños museos y bibliotecas escolares dan mucho vigor al método intuitivo en las escuelas de párvulos, al deductivo en las superiores y a los dos en las elementales...son de tal interés para la enseñanza dichos museos y bibliotecas que holgaría recomendarlos; sin embargo, pocas, muy pocas son las escuelas públicas o privadas que tengan unos u otras” (Martínez, 2010,p.79).

La presencia de los museos en las escuelas, contribuyó a crear condiciones para el aprendizaje sobre bases científicas, de manera que superó los métodos escolásticos, memorísticos y repetitivos, en el camino hacia un aprendizaje que propiciaba el razonamiento del educando. La práctica demostraría, que para ganar objetividad y asequibilidad de los conocimientos en el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias se necesitaba del

contacto directo con la naturaleza, lo cual no podía obtenerse solamente con la disertación teórica del profesor.

En las primeras décadas del siglo XX, tanto la teoría como la práctica pedagógica se fortalecen, lo cual tiene en los museos escolares uno de sus aliados, que al mismo tiempo contribuye a determinar sus particularidades, funciones y proyecciones. Son destacables las posiciones de Enrique José Varona (1900), quien se desempeñaba como secretario de Instrucción Pública y en el denominado "Plan Varona" planteara entre sus objetivos: "...a nuestros escolares...convenía observar más, comparar más, meditar más, experimentar más; en una palabra, interrogar más a la naturaleza..." (p.81).

Aunque desde posiciones gubernamentales, ello no significó mejoras económicas sustanciales para solventar estos propósitos. En el tema de los museos escolares, la mayoría de las escuelas que contaban con ellos, no estuvieron ajenas a los vaivenes de la economía y la política gubernamental. Se realizaron importantes esfuerzos para mantener las condiciones creadas y obtener los recursos materiales necesarios, procedentes principalmente de donaciones particulares. Algunos centros educacionales continuaron enriqueciendo sus colecciones con esfuerzos propios.

Al respecto, el pedagogo Ramón Meza (1907), considerado un adelantado en el pensamiento museológico escolar cubano planteó "no debe faltar en ningún edificio escolar un modesto departamento dedicado a museo [...] donde se recojan y puedan estudiar y conocer los alumnos, los productos más preciados y utilizados en cada inmediación" (p.196). Meza se refiere a prácticas museológicas como la recolección, conservación y exhibición. También sugirió los recursos técnicos a utilizar e insistió en que fueran los

estudiantes los verdaderos protagonistas de la actividad, pues ello estimula su curiosidad y el interés por las diferentes disciplinas científicas.

Meza (1907) destaca que “los mayores museos no son los ya formados y dispuestos, sino los que forman los alumnos trayendo objetos que llamen su atención” y añade “aunque más modestos, son más útiles...no son para [ser] exhibidos sino para [ser] usados”(p.196).

Estas ideas evidencian un cierto distanciamiento en relación con los museos públicos, en tanto subraya sus intenciones pedagógicas: las características de su dinámica en ampliación constante con lo que aportan los estudiantes, la función vinculada a favorecer lo que hoy se identifica como protagonismo estudiantil y la significatividad del aprendizaje. Sobre todo, acentúa su utilidad al precisar sus ventajas en términos didácticos y educativos. En este sentido, el término “para ser usados” evidencia la interacción sistemática con el estudiante y la participación de este en su manejo.

Para la investigación resulta muy importante la contribución de Gerardo Betancourt quien publicó en la revista matancera *El Estudiante*, un artículo titulado “Hojas desecadas”, que constituye un documento de orientación metodológica, dirigido a estudiantes y profesores (Martínez, 2010). El material instrúa en torno a la recolección y conservación de especies de plantas, con vistas a confeccionar herbarios para ser utilizados como medios de enseñanza aprendizaje en las clases o formar parte de las colecciones del museo escolar.

En este artículo su autor defendió la idea de la recolección colectiva y organizada mediante excursiones, pues la consideraba la vía científica más

pertinente para instruir a los estudiantes en la observación directa y el amor por la naturaleza, y concede mayor importancia a la documentación de cada pieza, hecha por quien la selecciona. También sugiere los recursos técnicos a utilizar e insiste en que sean los estudiantes los verdaderos protagonistas de la actividad, pues estimula su curiosidad y el interés por las diferentes disciplinas científicas.

“El museo escolar”, fue otro artículo interesante publicado en la sección de información escolar del periódico matancero *El Imparcial* (1927), donde se enaltecían los museos escolares como medios para la enseñanza aprendizaje. El artículo promueve su fomento en las instituciones escolares, aunque se careciera de grandes recursos financieros y materiales, pues su conformación era un problema de tiempo de trabajo y empeño (Martínez, 2010). Lo que a continuación se menciona, a juicio de la autora, constituyen las ideas claves de un museo escolar, que lo diferencia del museo público y sobresalen por su vigencia:

El museo debe ser algo vivo, [...] que responda a la realidad, algo en relación íntima con el programa de la escuela; un auxiliar precioso para el desarrollo del mismo y un arsenal en suma de recursos adaptados a las diversas materias de enseñanza y consiguientes lecciones. No debe ser una cosa pasiva para simple adorno de la escuela; ni tampoco se le debe estimar completo en ningún momento.[...] debe estar en formación, en utilización y sugerimiento para el maestro y para los niños. (Martínez,2010,p.188)

El artículo hace especial énfasis en la relación dialéctica, pedagógica, didáctica e interdisciplinaria del museo escolar con el entorno cercano al estudiante y el currículo como medio para su desarrollo. Otra idea que

destaca es su utilización sistemática y enriquecimiento continuo por los maestros y estudiantes. Es evidente que el propósito de estos museos escolares era servir de medio auxiliar, para lograr la objetividad científica en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias.

Además de Matanzas, en Cuba se ha estudiado y socializado la práctica museística en Holguín, con museos privados y públicos en este período. Contaban con museos escolares, el Instituto de Holguín con una colección de mamíferos disecados obtenida de su propietario Manuel Silva Leyte Vidal, también en los colegios religiosos Los Maristas y Los Amigos. En las escuelas públicas se destacó el Instituto de Segunda Enseñanza que poseía colecciones de fósiles y ejemplares de animales disecados (Gómez & Martínez, 2011).

Martínez (2010) y García (2015), hacen referencia en estos años a “un movimiento pedagógico-museal”, representado por las escuelas que poseían museos escolares, algunos muy modestos y otros con mejores condiciones y esenciales recursos materiales. En la mayoría, se conservaban interesantes objetos y colecciones naturales de plantas y animales, aunque también se incluían las elaboradas o recreadas por los estudiantes. Un aspecto de interés eran las características para su exhibición, en ocasiones con bastante influencia de un guion museológico en su organización (González, 1996).

Estos museos respondían al propósito de satisfacer necesidades colectivas relacionadas con la enseñanza aprendizaje, contaban con una organización de los objetos, avalada por métodos científicos. Prueba de ello, son dos aspectos de interés, que constituyen, a juicio de la autora, pilares del

“movimiento pedagógico-museal”: en lo teórico se establecen diferencias muy interesantes entre el museo público y el museo escolar, lo cual influye en las propuestas que se desarrollan en la práctica escolar y la presencia de materiales de carácter teórico y metodológico para orientar el trabajo docente de maestros y profesores.

Con el triunfo de la Revolución en 1959 se aprueban por el estado cubano leyes encaminadas a la salvaguarda del patrimonio y la identidad nacional. Tal es el caso de la Ley No.1 de 1977, Protección del Patrimonio Cultural, Ley No.2, del 4 de agosto de 1977, de los Monumentos Nacionales y Locales y la Ley No. 106, relacionada con el Sistema Nacional de Museos de la República de Cuba. A tenor de esta última se crean museos públicos en todos los municipios del país.

Los años posteriores al triunfo de la Revolución caracterizaron el comienzo del ocaso de los museos escolares. Las instituciones que poseían importantes colecciones las donaron a los museos públicos, pues su preservación resultaba costosa y no se tenían los medios financieros y materiales para ello. Tal es el caso en Matanzas de la colección Ximeno-La Torre del Instituto de Segunda Enseñanza matancero, que funcionó como museo escolar hasta 1968, cuando los objetos fueron donados al centro universitario y al museo provincial. No pocas, pasaron a formar parte de colecciones privadas de manera inescrupulosa.

Asimismo, en los programas de estudio, sobre todo en la educación primaria, se mantuvo el desarrollo de conocimientos, habilidades y valores en relación con el coleccionismo, la observación de la naturaleza, pero no con intenciones museísticas, con lo cual se desaprovechaban las posibilidades

de exhibición de los resultados de la actividad científica de los estudiantes. El vínculo con el museo se desarrolló de manera casi absoluta desde la clase de Historia, aunque se intencionó la visita a los museos públicos y no su conformación en las instituciones escolares. Se priorizaron exposiciones, algunas con carácter permanente, elaboraron sitios históricos la mayoría con objetos interesantes, pero no con intenciones museísticas, en consonancia con los momentos anteriores.

Al finalizar los años 90, eran pocas las instituciones escolares que contaban con museos. En ello influyeron por un lado las difíciles condiciones económicas del país y por otro la presencia de medios de enseñanza aprendizaje como los software educativos y las multimedias, que han favorecido la introducción de diversas alternativas pedagógicas y didácticas como los denominados recorridos virtuales por los museos.

No obstante, la autora conoce de experiencias valiosas, pero aisladas, de algunas instituciones educativas matanceras, principalmente en el municipio Jagüey Grande, donde en los laboratorios y aulas de biología hubo colecciones de ejemplares, que no por ello identifican una práctica museística recurrente.

Un ejemplo de buenas prácticas lo constituye el Museo de Ciencias Naturales del Instituto Preuniversitario de Ciencias Exactas (IPVCE) Carlos Marx de Matanzas (**Anexo 1**), con un local expositivo seleccionado con este propósito y resultado de la actividad científica-investigativa que desarrollan los estudiantes bajo la dirección de los profesores, consistente en un trabajo teórico-práctico, que forma parte del sistema de evaluación de la asignatura Biología. En sus inicios los objetos que lo conforman se incorporaron de

manera esporádica y casi espontánea. Todavía se conservan frascos que contienen en formol el desarrollo embrionario del pollo, una de las primeras entregas de los estudiantes. Aunque lo medular en un museo es el objeto original, lo más interesante de este museo además de las fuentes del conocimiento que atesora representado por diferentes especímenes, algunos muertos conservados, es que son resultado de los conocimientos desarrollados con una investigación teórica y práctica que forma parte de una evaluación de la asignatura Biología.

El estudio realizado demuestra que son pocas las prácticas documentadas y divulgadas en relación con los museos escolares de biología, aunque son evidentes sus potencialidades educativas en general, lo cual se expresa en las palabras de dos destacadas personalidades que desde sus vivencias recuerdan la influencia educativa de los museos escolares en la formación de su personalidad:

Carlos de la Torre y Huerta, en su visita a Matanzas en agosto de 1899, ya consagrado científico de fama internacional, reseñó en el libro de autógrafos de la Biblioteca del Instituto de Segunda Enseñanza de Matanzas "...si quieres que te diga lo que sabes, enséñame tus colecciones...". Y añadió: "...Mi primer maestro, el ilustre matancero Don Francisco Ximeno, concibió la idea de dotar a Matanzas de un...museo, como elemento indispensable de la cultura de los pueblos y aquellos...ejemplares, para mí queridísimos porque en ellos aprendí las primeras nociones en el estudio de las ciencias..." (Sánchez & Ruiz, 1981, p.26).

Por su parte, Eusebio Leal Spengler, relata "Las primeras colecciones que vi estaban en el aula principal de la escuela, se trataba de exponentes de las

ciencias naturales. Las aves se exhibían en un armario de caoba y puertas de cristal, cuyas llaves habían desaparecido años atrás, de ahí que, cubiertas por la patina del tiempo, apenas sí atraían nuestra curiosidad, a pesar de haber allí un nido de tomeaguines del pinar, ingenioso y perfecto. A este rincón de nuestra casa de estudios se le daba el nombre de museo, y fue el primero del que tuve noticias” (Leal, 2019).

1.2. El museo escolar como escenario de enseñanza aprendizaje de la Biología. Fundamentos y definición

En este epígrafe se presentan dos cuestiones de interés: los fundamentos filosóficos, psicológicos, pedagógicos y didácticos del objeto de la investigación, así como el análisis de las definiciones del museo escolar y las consideraciones de la autora.

En la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Biología se asumen en su integración elementos referidos a la dialéctica materialista, la teoría del conocimiento y de la axiología desde un enfoque marxista-leninista, que propicia los análisis desde una concepción científico-educativa, cuyas bases objetivas favorecen la formación profesional pedagógica de los estudiantes a partir de la visión concatenada y en desarrollo de los objetos y fenómenos biológicos para promover una actitud responsable de compromiso con la naturaleza y la profesión pedagógica.

La investigación aborda la formación como proceso en que se forma y desarrolla la personalidad del estudiante y particulariza en la formación profesional pedagógica como proceso con peculiaridades y niveles de complejidad creciente. Se asumen los postulados del enfoque histórico

cultural de Vigotsky y colaboradores, donde se toma en consideración que el estudiante durante su formación y en su contexto sociocultural interactúa con otras personas que le transmiten la cultura e instrumentos de carácter intelectual que le permiten construir el conocimiento y en ese proceso se enriquece y transforma así mismo y su contexto educativo (Vigotsky, 1979).

Se asumen fundamentos didácticos de la Educación Superior por lo que el proceso de enseñanza aprendizaje profesionalizado tiene en el enfoque profesional pedagógico uno de sus elementos rectores para la dirección de este proceso, que prioriza al estudiante no solo como aprendiz, sino que aprenda haciendo y que aprenda a hacerlo en la escuela (Addine, 2017).

La formación profesional pedagógica necesita la articulación entre los componentes del currículo que propicie el vínculo de la formación académica con la práctica profesional y la investigación (Parra, 2012). Por ello, el plan de estudios consta de un currículo base en la carrera Licenciatura en Educación. Biología que ofrece mayor autonomía a las universidades, a fin de concebir el currículo propio y el optativo/electivo, a partir de la propia realidad educativa y de las características de la carrera, años y estudiantes (MES, 2016).

La contextualización del currículo ofrece amplias posibilidades para la formación profesional pedagógica del Licenciado en Educación. Biología, lo cual posibilita emprender con objetividad acciones que preparen al estudiante para desarrollar la labor instructiva y educativa con sus alumnos mediante la utilización del museo escolar.

Un elemento que la autora considera significativo para la formación profesional pedagógica del Licenciado en Educación. Biología, es el modelo

de actuación profesional de los profesores formadores, que deviene en modelo didáctico de actuación profesional pedagógica. Este modelo refleja los principios de la educación cubana, que, junto a la atención diferenciada y la integración escolar, el carácter masivo y con equidad de la educación y la participación democrática de la sociedad en las tareas educativas, constituyen vías de orientación socioeducativa.

Concebir la utilización del museo escolar en la formación del profesor de biología implica su incorporación al modo de actuación como escenario didáctico y acorde con las condiciones del programa de estudio, de la propia escuela donde desarrolle su práctica, su empeño y creatividad, desarrollar acciones con este propósito.

En relación con los museos escolares en la literatura consultada se evidencian distintas denominaciones, que en esencia no difieren unas de otras, aunque desde el punto de vista estrictamente etimológico pudieran acotar alguna que otra distinción. En este sentido, los espacios físicos destinados a los objetos y su exhibición en las instituciones escolares se han denominado como: museo de educación, museo pedagógico, exposición escolar permanente, museos o gabinetes docentes, museos escolares (Castro, 2001). Esta última es la más empleada y la que mejor se adapta a los objetivos de esta investigación, pues el término expresa en sí mismo donde se encuentra ubicado y quien asume el papel protagónico.

Varios autores definen el museo escolar: Dupouy (1945), Senet (1996), ICOM (2009), Linares (2012), Aguirre (2013), López (2013), Alvarado (2014), Pastor (2017), quienes coinciden en su significatividad para el proceso de enseñanza aprendizaje. La selección de algunas de estas definiciones se

presenta de manera cronológica, lo que permite aquilatar su desarrollo en el tiempo, de igual modo el interés que suscita el tema y destacar algunas cuestiones afines con esta investigación.

Dupouy (1945), define los museos escolares “como aquellos que están hechos por el maestro en cooperación con sus discípulos, para su utilización como elemento de enseñanza” (p.8). La definición destaca las relaciones de cooperación entre el profesor y los estudiantes, a lo cual incorporan otros argumentos de interés específico para la enseñanza de la biología. La formación y desarrollo de un museo escolar, requiere además del entusiasmo y la cooperación de los estudiantes, que el maestro dedique tiempo a las tareas manuales que ello demanda, conocimientos teóricos y prácticos sobre preparación, preservación y montaje de ejemplares zoológicos; por ejemplo, sobre disección, herborización, cómo coleccionar en el campo material botánico y zoológico (Dupouy, 1945, p.5).

La autora coincide con Dupouy, quien devela dos cuestiones fundamentales que identifican el museo escolar y que conforman su deber ser: la delimitación de su colección y la responsabilidad que asume como apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje, todo ello enfocado desde la dirección del profesor y el protagonismo del estudiante. Merece un aparte el énfasis en la preparación del profesor y el tiempo que debe dedicar a la actividad. En este sentido, es condición esencial su cultura general y principalmente los conocimientos, habilidades y valores relacionados con la enseñanza de la biología que posea, pero también nociones de la museología para el montaje de las colecciones. La autora considera que también depende del

entusiasmo y la creatividad del profesor para implicarse en esta tarea, de por sí, compleja.

Según Linares (2012), los museos escolares son “dispositivos didácticos contruidos a partir de materiales para apoyar las clases” (p.3), lo que refuerza su condición didáctica, de apoyo a la clase, conformado por materiales, a los que no identifica como objetos. Si bien es cierto que los museos escolares tienen un vínculo estrecho con los programas de las asignaturas del currículo escolar, absolutizar esta condición, es casi considerarlo como apéndice o extensión de la clase, sin una intención propia, lo que, a juicio de la autora, limita el alcance educativo en la formación integral de la personalidad del estudiante.

López (2013), es más preciso en algunas cuestiones esenciales, al definir el museo escolar como “un espacio educativo dentro de un centro escolar, de carácter cambiante, en el cual los estudiantes pueden participar; crear, enseñar, todo tipo de objetos didácticos; un espacio donde disfrutar, dialogar y donde convergen educación, arte, cultura y sociedad” (p.4).

Al decir de este autor, el museo escolar forma parte de los espacios y propósitos educativos institucionales, conformado por objetos creados por los propios estudiantes que permiten la interacción con la sociedad. Es un espacio para el desarrollo de la creatividad, manifestar emociones y el disfrute, por tanto, tiene intenciones educativas integrales.

Por su parte, Alvarado (2014) define el museo escolar como “un recurso didáctico interactivo” (p.6), destaca el vínculo con el proceso de enseñanza aprendizaje y resulta interesante la referencia a la interactividad, entendida en términos participativos y de intercambio recíproco.

El análisis realizado confirma la existencia de diferentes definiciones sobre museo escolar, aunque solo se realizó una selección de algunas de ellas con el objetivo de destacar ciertas cuestiones en las cuales convergen y que son afines con esta investigación, tales como: el museo escolar existe en la institución escolar, se caracteriza por relaciones de trabajo conjunto entre estudiantes y profesores, tiene un importante papel en el desarrollo de conocimientos, habilidades y valores, sentimientos y disfrute, creativo e interactivo.

Entre estas definiciones no existen contradicciones sustanciales, sino que se complementan, por lo que la autora propone una, en función del museo escolar de biología y de la formación del estudiante de esta carrera. Su derivación proviene de los fundamentos de la museología como ciencia del museo, contextualizados desde la didáctica de la Biología y enriquecida con las necesidades profesionales pedagógicas del Licenciado en Educación. Biología.

Lo antes expuesto, permite definir el museo escolar de Biología como un escenario de enseñanza aprendizaje, con objetos y colecciones biológicas naturales o elaboradas y organizadas para su exhibición por los estudiantes bajo la dirección del profesor.

La Didáctica de la Biología para la Educación General Media cubana, incluye entre sus componentes la base material de estudio, identificada como unidad integrada por los medios de enseñanza, el área de biología, las dependencias y los laboratorios (Salcedo et. al, 2002, p.105).

En la base material de estudio de la asignatura, los medios de enseñanza aprendizaje son el componente didáctico más importante. Están

conformados por objetos naturales, representaciones de objetos y fenómenos naturales, los medios técnicos (la utilización de la computación como medio de enseñanza posibilita la transmisión de información ilustrada de los complejos procesos biológicos) y los útiles de laboratorio.

Los objetos, son “aquellos que sirven directamente como objeto de estudio y de investigación que pueden tener su forma natural como: los animales vivos o disecados, herbarios, colecciones, órganos y organismos completos o en secciones, a fin de mostrar sus características estructurales” (Salcedo et. al, 2002, p.105). Estos objetos en su medio natural pueden obtenerse o situarse en las llamadas dependencias, que se identifican como: las parcelas, el huerto escolar, el jardín y el museo. Su utilización permite a los estudiantes realizar observaciones que dirigidas por el profesor favorecen el desarrollo de los conocimientos, habilidades y valores.

Las colecciones biológicas están constituidas por los ejemplares naturales conservados muertos y posteriormente tratados, lo cual asegura el material a utilizar y además tienen un valor metodológico, fundamentalmente en el proceso de formación y desarrollo de conceptos y habilidades. En estas colecciones también se incluyen las representaciones de objetos y fenómenos naturales, que complementan los objetos y fenómenos naturales que se utilizan en el análisis del material de estudio (Salcedo et. al., 2002). Entre estos se consideran los modelos, láminas, dibujos, así como los elaborados con: poliespuma, barro, yeso, bioplásticos, representaciones mediante útiles de laboratorio, figuras anatómicas, entre otros.

Estas colecciones satisfacen los intereses cognitivos y el desarrollo de habilidades y valores propuestos en la asignatura. Tienen algunos puntos en

común con las colecciones museológicas; aunque en su esencia no responde a ello, sino que destacan la necesidad de atemperarla al contexto escolarizado y los objetivos del museo escolar.

De igual manera, a juicio de la autora, el museo escolar es una dependencia, pero se diferencia de las parcelas, el huerto escolar y el jardín, que por lo general son espacios naturales fuera del aula, para el desarrollo de trabajos botánicos destinados al cultivo de especies, de interés económico, endémicos, de distribución restringida o medicinales. Las parcelas, el huerto escolar, el jardín y el museo escolar son resultado del trabajo de los estudiantes con la dirección del profesor, pero el museo escolar es resultado de la creación humana, un ambiente de exposición, un muestrario del trabajo docente o investigativo, donde los objetos y colecciones naturales o elaboradas que lo conforman, tienen una organización selectiva y ordenada. A partir de estos análisis la autora considera las siguientes características del museo escolar desde la didáctica de la Biología:

Es resultado de la iniciativa y creatividad de los estudiantes y el profesor, al que dedican tiempo de trabajo docente e investigativo.

Se ubica en un área seleccionada, dentro o fuera del aula, que favorezca la disposición de los objetos y colecciones para ser mostrados.

Debe estar iluminado y ambientado de manera que permita la identificación de los objetos y colecciones.

Se conforma por estantes u otros similares que posibiliten la exposición del material (muestras de objetos naturales o conservados, acuario, terrario, colecciones de animales ya conservados, modelos tridimensionales, preparaciones de tejidos animales y plantas).

Las razones hasta aquí expuestas determinan que la autora considere el museo escolar como escenario del proceso de enseñanza aprendizaje de la biología, que articula algunos referentes museológicos como el ordenamiento, la interactividad, la exhibición de objetos y colecciones, contextualizados desde la didáctica de la Biología y enriquecida con las mejores experiencias demostradas a lo largo de su historia.

Este escenario peculiar se distingue del museo público porque es resultado del trabajo docente o investigativo de los estudiantes bajo la dirección del profesor y la organización de los objetos y colecciones naturales o elaboradas que lo conforman, responde a objetivos generales y específicos de la asignatura desde su planificación, elaboración y exhibición.

En el museo escolar el objeto o colección tiene dos valores fundamentales, lo cual no demerita su singularidad o valores estéticos y simbólicos:

Son adquiridos o preservados por su valor para la biología, en su condición de medio de enseñanza aprendizaje de la asignatura.

Es importante que sea un resultado del trabajo docente y de investigación del estudiante con la dirección del profesor.

Al igual que en el museo público, en el museo escolar los objetos se ordenan y clasifican, investigan y documentan, sin embargo, en estos últimos se ponderan los objetivos educativos y didácticos. En la formación profesional pedagógica el enfoque de la profesión incorpora otra orientación a la utilización del museo escolar que afianza y particulariza lo hasta aquí expuesto.

1.3. Relación del museo escolar con la formación profesional pedagógica en la carrera Licenciatura en Educación. Biología

En la educación superior cubana la categoría formación caracteriza el proceso sustantivo desarrollado en las universidades con el objetivo de preparar integralmente al estudiante en una determinada carrera y abarca, tanto los estudios de pregrado como los de posgrado (Horruitiner, 2009). La formación como categoría de la pedagogía ha sido abordada tanto nacional como internacionalmente por diferentes autores: González, Medina, De la Torre (1995), López et. al. (2002), Chávez, Suárez, Permy (2005), González (2005), Rodríguez (2012), Castellanos (2012), Esteban (2014), López (2014).

Con el propósito de destacar las contribuciones de algunas definiciones en relación con la investigación, la autora las ha seleccionado y comenta a continuación. Una idea inicial es lo planteado por López (2014): “El proceso de formación desde cualquier ángulo es complejo, tiene múltiples dimensiones y es un proceso que se ha ido valorando desde diferentes términos y disciplinas, [...]; su dimensión es de tal magnitud que puede interpretarse como entrenamiento, adiestramiento, instrucción, desarrollo, cualificación, educación” (p. 60). Estas ideas generales expresan la complejidad de la formación como proceso multidimensional y multidisciplinario.

Para González, Medina y De la Torre (1995) “la formación está vinculada a pautas y exigencias sociales, la cual aspira a formar un tipo de hombre considerado ideal” (p.460). Esta definición se centra en el desarrollo de la

personalidad del sujeto acorde con las exigencias sociales y en función de un ideal de ser humano.

López et. al. (2002) incorpora que “toda formación implica un desarrollo y todo desarrollo conduce, en última instancia a una formación psíquica de orden superior” (p.45). Esta referencia a los fundamentos psicológicos de la unidad dialéctica entre los procesos de desarrollo y formación de la personalidad, son esenciales.

Para Chávez, Suárez y Permuy (2005) la formación es “el nivel que alcance un sujeto en cuanto a la explicación y comprensión que tenga de sí mismo y del mundo material y social” (p.7). Esta definición aborda en un sentido más amplio, a nivel macro; la formación del sujeto a partir de las influencias sociales, educativas y culturales en general, para comprender y explicarse a sí mismo en relación con los fenómenos naturales y sociales, que le rodean.

Según González (2005) la formación es la etapa de aprendizaje en la que los estudiantes, bajo la dirección del profesor, inician la comprensión de la esencia de la labor profesional pedagógica y comienzan a querer conocer sobre ella (p.34). Esta definición particulariza en la formación profesional de los estudiantes, hace referencia a la necesidad de estrategias que propicien un aprendizaje profesional y enfatiza en el “querer aprender” la profesión, es decir, las cuestiones motivacionales.

En tal sentido, Rodríguez (2012) plantea que “La formación es un proceso de influencias educativas permanentes...con el propósito fundamental de preparar hombres capaces para desempeñarse socialmente con inteligencia, responsabilidad y creatividad al ofrecer solución a los problemas que se presentan en su contexto de actuación” (p.5). En esta definición la relación

entre lo instructivo y lo educativo encamina el análisis hacia el lugar de las influencias educativas en la formación profesional en estrecha relación con los problemas y las necesidades de su contexto de actuación.

Lo anteriormente expresado, es referido en síntesis por Castellanos (2012) cuando asevera que la formación, “implica la adquisición de conocimientos, actitudes, habilidades y conductas íntimamente asociados al campo profesional (p.2). Desde esta perspectiva se asume por la autora, sin demeritar las aproximaciones anteriores, que lejos de expresar criterios divergentes exponen los elementos que de una forma u otra son abordados en esta investigación y constituyen referentes en la aproximación a la formación profesional pedagógica.

Profundizar en la formación básica es la característica principal de la Educación Superior Pedagógica cubana, que garantiza su perfil amplio. Se trata de preparar con solidez al profesional en aspectos básicos de su actuación profesional, de manera que esté en capacidad de dominar su perfil con amplitud y establecer su ulterior movilidad (Addine, 2017, p.80).

Actualmente, la formación profesional del Licenciado en Educación. Biología se desenvuelve en un contexto que implica trascendentes desafíos referidos a la mejora continua en la calidad de la enseñanza profesional y humana. En correspondencia, los planes de estudio han evolucionado en la búsqueda de mayor pertinencia para lograr los objetivos propuestos y de esta manera ser capaces de llevar hacia delante el desarrollo social, científico y tecnológico que exige el mundo contemporáneo.

C. Reynoso Cápiro define la formación profesional pedagógica como el proceso de preparación científica del futuro profesor en los aspectos

generales, esenciales y básicos de la profesión para la identificación y solución de los problemas profesionales que se manifiestan en los diferentes contextos de actuación profesional, tanto en la teoría como en la práctica, lo cual reclama un estudio teórico-metodológico del objeto de la profesión y una ética que favorezca la implicación responsable en las tareas profesionales, de manera tal, que le proporcione satisfacción personal y profesional por la labor que realiza (Reynoso, 2009).

Esta definición no difiere en esencia de lo expresado en la Resolución 02/2018, que norma el trabajo docente y metodológico de la Educación Superior en su artículo 1 donde se identifica como proceso que de modo consciente y sobre bases científicas, se desarrolla en las instituciones de educación superior para garantizar la preparación integral de los estudiantes universitarios, que se concreta en una sólida formación científico-técnica, humanística y de altos valores ideológicos, políticos, éticos y estéticos, con el fin lograr profesionales revolucionarios, cultos, competentes, independientes, creadores; para que puedan desempeñarse exitosamente en los diferentes sectores de la sociedad en general. (MES, 2018, p.648).

La formación profesional pedagógica como proceso está signado por el enfoque de la profesión que se expresa en la organización y dirección del sistema de influencias educativas a partir de las exigencias que demanda la práctica profesional al futuro egresado, lo que implica la necesidad de formar al estudiante en la práctica profesional y para la práctica profesional (Addine, 2017).

De ahí, su importancia como eje integrador de la formación profesional pedagógica que permite el reconocimiento de la profesionalización del

proceso de enseñanza aprendizaje y prioriza la preparación del estudiante para identificar y resolver los problemas profesionales de su práctica pedagógica (Jiménez, 2007, p.34).

La aplicación de este enfoque a la concepción de las actividades académicas, laborales e investigativas del Licenciado en Educación. Biología, permite el trabajo pedagógico gradual en la formación y desarrollo profesional del estudiante.

Los documentos de la carrera tales como: plan de estudio y programas de asignatura, indican la necesidad de formar un profesional competente, con una actitud reflexiva y crítica para establecer el vínculo de la teoría con la práctica; centrado en el desarrollo de conocimientos y habilidades profesionales. En este contexto, la utilización del museo escolar contribuye a la identificación y búsqueda de respuestas a los problemas profesionales y a las necesidades más generales y frecuentes que se presentan en el eslabón de base de la profesión. Los distintos planes de estudios, en su evolución, evidencian un acercamiento no siempre logrado a esta cuestión.

Los primeros planes de estudio de la carrera, A y B, se caracterizaron por un enfoque centrado en la adquisición de los conocimientos necesarios mediante cada una de las disciplinas biológicas y también por el incremento del tiempo destinado a las actividades prácticas. A partir del tercer año en los objetivos se declaran habilidades relacionadas con la recolección y conservación de animales y plantas, pero no explicitan su utilización en relación con el museo escolar. A modo de ejemplo, entre los objetivos se declaraba: preparar líquidos conservadores, colecciones micológicas,

botánicas y zoológicas, así como aplicar métodos de herborización y técnicas para la confección de acuarios y terrarios (MES, 1990).

En el Plan de Estudio C el documento base “La formación profesional de los estudiantes en los institutos superiores pedagógicos”; establecía tres direcciones generales necesarias para la formación del profesor de Biología: la familiarización con el trabajo en la escuela, formación y desarrollo de actividades pedagógicas generales y formación y desarrollo de habilidades pedagógicas específicas (MES, 1990, p.36). Estas direcciones tenían declarados objetivos por años con mayor precisión en relación con los conocimientos y habilidades necesarias para el museo escolar, lo que denota ciertos avances, aún insuficientes. Entre otros, se encuentran:

Realizar actividades de apoyo para el trabajo en el laboratorio: preparación de colecciones y elaboración de preparaciones microscópicas: permanentes y temporales.

Montaje de medios de enseñanza como resultado del trabajo en el campo, en correspondencia con los objetivos de los programas de Biología en la escuela.

Crear y mantener terrarios y acuarios.

Crear colecciones de órganos vegetales tales como frutas, semillas, raíces, etcétera y que puedan ser utilizadas como medio de enseñanza en la propia escuela.

Crear herbarios destinados a coleccionar las especies vegetales de los alrededores del centro.

Planificar, organizar y dirigir actividades en museos cuyo contenido esté relacionado con los objetivos de la enseñanza de la Biología en la escuela.

Este plan de estudio coincide con los anteriores, pero particularmente destaca por la mención explícita al museo, aunque no se trata del museo escolar, sino del museo público.

A partir del curso escolar 2001-2002, se producen modificaciones en el Plan de Estudio C y se introduce en los institutos superiores pedagógicos la carrera Profesor General Integral de Secundaria Básica, con el objetivo de formar a un docente que respondiera integralmente a los requerimientos de este nivel educacional (MES, 2012). En la formación de este profesional para impartir todas las asignaturas, los objetivos por año pasaron a ser más generales y se omitieron aquellos que de alguna manera se relacionaban con el museo escolar.

En el curso 2003-2004 una nueva modificación en los planes de estudio introdujo la carrera Licenciatura en Educación. Ciencias Naturales, para preuniversitario (MES, 2016). En la formación de este profesor se redujo el número de disciplinas biológicas en correspondencia con las particularidades del nivel preuniversitario. En consecuencia, tampoco se precisaron en los objetivos la utilización del museo escolar, cuestión que se mantuvo hasta el año 2007 donde nuevamente se modificaron los planes de estudio, para dar salida en perfiles terminales por asignaturas.

A partir del curso 2010-2011 y 2011-2012 se perfeccionaron los planes existentes y es cuando se establece el Plan de Estudio D, con énfasis en las relaciones entre los procesos sustantivos con el propósito de lograr una mejor preparación del profesor para la identificación, análisis y búsqueda de posibles soluciones a los problemas complejos de la actividad pedagógica profesional (MES, 2016).

Así, nuevamente aparecen declarados desde los objetivos de año, las habilidades encaminadas a la recolección y conservación de animales y plantas, pero su relación con el museo escolar continuó como una deuda para la formación profesional.

En el Plan de Estudio E se concibe al estudiante como protagonista de su aprendizaje, pues desde esta perspectiva se fortalecen sus motivaciones profesionales y la identidad con la carrera y la profesión (MES, 2016). Su puesta en práctica a partir del curso escolar 2016-2017 anuncia desde los objetivos de año y las habilidades generales la recolección, conservación de animales y plantas, lo que vuelve a abrir posibilidades para utilizar el museo escolar.

En relación con los planes de estudio anteriores como novedad aparece en el Plan de Estudios E la Disciplina principal integradora: Dirección del Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la Biología, que constituye el eje central para la formación del profesional encargado de la enseñanza de la biología en la Educación General Media, desde los componentes académico, laboral e investigativo y la extensión universitaria, como procesos sustantivos de la educación superior que en su integración favorecen mejores condiciones para la utilización del museo escolar. En la Universidad de Matanzas está integrada por las siguientes asignaturas:

Disciplina Principal Integradora	Introducción al Estudio de la Biología
	Didáctica de la Biología I
	Didáctica de la Biología II
	Investigación Educativa en la Enseñanza de la Biología I

	Investigación Educativa en la Enseñanza de la Biología II
	Práctica Laboral I
	Práctica Laboral II
	Práctica Laboral III
	Práctica Laboral IV
	Culminación de Estudios

En lo académico esta disciplina articula los contenidos biológicos y de la profesión, renovados desde las necesidades de la práctica laboral, materializados en la metodología de la investigación educativa y de la didáctica de la Biología, que contribuyen a la formación integral de este profesional. En lo extensionista la disciplina propicia la realización de actividades extradocentes y extraescolares tales como: excursiones a la naturaleza, visitas a museos, a naturalistas y biólogos cubanos que hayan realizado aportes significativos en el área, que de alguna manera estimulan el interés de los estudiantes.

La finalidad de esta disciplina está dirigida a preparar integralmente a los estudiantes de la carrera para el cumplimiento efectivo de las funciones profesionales pedagógicas: la docente-metodológica, la orientación educativa y la investigación-superación, expresadas en sus tareas y centradas en la dirección del proceso; así como para el desarrollo óptimo de las tareas previstas en cada una de dichas funciones, declaradas en el modelo del profesional. Su objeto de estudio es el proceso de formación y desarrollo de habilidades profesionales pedagógicas en los estudiantes. Tanto en el alcance de la finalidad, como en el accionar sobre su objeto de

estudio, la disciplina se completa con el resto de las concebidas en el plan de estudio.

La Disciplina Principal Integradora permite concretar las relaciones interdisciplinarias para la carrera y el año, acorde con los niveles para la formación profesional que propone y contribuye al desarrollo de las habilidades y la solución a los problemas profesionales de la carrera. Por ello, constituye un espacio didáctico para favorecer la utilización del museo escolar. Lo anterior se evidencia en la siguiente tabla:

Disciplina	Asignatura	Contenidos que se vinculan con el museo escolar
Botánica	Botánica I y II	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Taxonomía botánica. Necesidad de la clasificación de los organismos vegetales. Categorías taxonómicas en Botánica. Nomenclatura botánica. ▪ Caracteres generales de las plantas. ▪ Características de las diferentes Divisiones de plantas.
Zoología General	Zoología General I y II	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistemas de clasificación. ▪ Características de los animales. ▪ Clasificación del Reino Animalia en Subreinos y Clases. ▪ Características esenciales de cada uno de los grupos sistemáticos de animales.
Biología	Biología	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Célula eucariota. Célula procariota.

Molecular y Celular	Molecular y Celular I y II	<p>Características generales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Membrana. Composición química. ▪ Mitocondria. Composición química, estructura. ▪ Cloroplasto. Composición química, estructura ▪ .El núcleo. Características de estructura. ▪ Ácidos nucleicos: ADN. Características generales
Genética Ecológica	Genética Ecológica I y II	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estado de conservación de las especies. ▪ Categorías de conservación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
Anatomía y Fisiología Humanas	Anatomía y Fisiología Humanas I y II	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El cuerpo humano: regiones, cavidades y sistemas de órganos. ▪ Sistema nervioso central y sistema nervioso periférico. Características ▪ El ojo: estructura ▪ El oído: estructura ▪ Sistema reproductor masculino y femenino. Características ▪ Clasificación de los huesos. Estudio del

		esqueleto: localización de los huesos de la cabeza, del tronco y de las extremidades.
Disciplina Principal Integradora Dirección del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de la Biología	Introducción al Estudio de la Biología.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El laboratorio de Biología. Equipos, instrumentos y materiales del laboratorio. ▪ Diferentes tipos de microscopios. Manipulación y enfoque. Técnicas y métodos para el estudio del material biológico. ▪ Caracteres generales de los ▪ Organismos ▪ Mónica, Protista, Fungi, Plantae y Animalia. Características esenciales de cada reino. Colecta y conservación de organismos.
	Práctica Laboral I, II, III, IV	Implementación práctica de los modos de actuación del profesional de la educación, en que se concreta la relación de la teoría con la práctica, con la consolidación de conocimientos y el desarrollo de las habilidades profesionales.

Microbiología	Microbiología I	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clasificación de los microorganismos. ▪ Microorganismo procariontes: Bacterias y cianobacterias. Características generales. Importancia microbiológica ▪ Microorganismos eucariontes. Protozoos, algas microscópicas y hongos. Caracteres generales de cada grupo. Importancia microbiológica
---------------	--------------------	---

Lograr niveles académicos, laborales e investigativos superiores en la formación profesional del Licenciado en Educación. Biología, a juicio de la autora exige la búsqueda de procederes que estimulen en el estudiante los conocimientos, habilidades y valores para aplicar con creatividad los saberes adquiridos en la solución de los problemas que plantea el contexto profesional y social.

Una vía para lograrlo es la utilización del museo escolar que la autora define como el proceder didáctico, que posibilita a los estudiantes coleccionar, clasificar, organizar y exhibir objetos biológicos, naturales o elaborados, necesarios para la escuela.

La utilización del museo escolar en la formación profesional de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Biología, estimula la formación de conocimientos, habilidades, convicciones morales y normas de conducta, que se materializan en las actividades prácticas, al organizar y mostrar los objetos naturales o elaborados.

Desde el punto de vista socioeducativo la utilización del museo como escenario de enseñanza aprendizaje en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Biología:

Desarrolla una concepción científica del mundo y proporciona oportunidades para que los estudiantes manifiesten sus convicciones y valores.

Contribuye a un aprendizaje desarrollador (la activación-regulación, la significatividad y la motivación para aprender)

Eleva la activación de las funciones intelectuales, la enseñanza activa y la aplicación de los conocimientos.

En su articulación, la Didáctica de la Biología y de la Educación Superior constituyen referentes claves para comprender las contribuciones del museo escolar a la formación profesional pedagógica del profesor de biología, en tanto:

Aporta objetividad en la enseñanza de la biología como ciencia, al ofrecer el contacto directo con la naturaleza.

Permite que el futuro profesor desarrolle la habilidad observar y aprenda a enseñar cómo hacerlo con sus estudiantes en la escuela.

Favorece el aprendizaje vivencial, donde los objetos naturales despiertan el interés cognoscitivo y profesional pedagógico.

Contribuye desde lo afectivo a la significatividad del aprendizaje experiencial.

Al respecto, Addine (2017) plantea que “los estudiantes aprenden realmente cuando: hacen observaciones directas sobre hechos, procesos, materiales audiovisuales y demostraciones que se les presentan, buscan, coleccionan, identifican, comparan, clasifican muestras, modelos, objetos, fotografías, ejemplares naturales, disfrutan el proceso, se estimulan entre sí y se

autoestimulan para seguir...” (p.35-36). En general, el estudiante en el museo escolar se prepara como futuro profesor. No se trata solo del saber, sino especialmente aprender a hacer, aprender a ser y aprender a enseñar. En este sentido, el tema abordado tiene mayor pertinencia, en tanto, las universidades, a lo largo de su devenir han acumulado un amplio y variado patrimonio, expresado en colecciones, museos, galerías, entre otras, que favorecen el aprendizaje profesional desde estas experiencias.

En palabras de Gladys Collazo, presidenta del Consejo Nacional de Patrimonio Cultural, los museos universitarios han sido, a lo largo de la historia, espacios idóneos para el estudio, la investigación y el aprendizaje de disímiles materias. Siguiendo los lineamientos del ICOM (Consejo Internacional de Museos) en el 2018 se creó la Red de Museos Universitarios en Cuba, conformada por museos universitarios que poseen colecciones o galerías cuya titularidad jurídica pertenece a la universidad (Alonso, 2019).

Los museos universitarios incluyen herbarios y jardines botánicos, además de otras colecciones de naturaleza histórica, científica o artística. Entre sus características esenciales está que cumplen funciones de apoyo a la docencia y a la investigación. La Universidad de Matanzas posee un importante patrimonio cultural y natural, este último con amplias potencialidades para ser utilizado en la propuesta de museo escolar, como se analizará en el próximo capítulo.

Conclusiones parciales del capítulo:

Los museos escolares cobran auge en el siglo XIX y constituyeron una expresión de los aires renovadores científicos y tecnológicos que se

introducen en el proceso de enseñanza aprendizaje. En su esencia articulan los aportes de la museología y las ciencias de la educación.

En la investigación se asumen desde un análisis crítico y contextualizado estos fundamentos teóricos generales para sustentar la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica del Licenciado en Educación. Biología, identificados desde la filosofía marxista leninista, la historia, la psicología, la pedagogía y la didáctica que en su integración centrada en el enfoque profesional pedagógico revelan la contribución del museo escolar a la formación de este profesional.

En el decursar de los años de la formación del profesor de biología, en los planes de estudio han sido evidentes objetivos y habilidades por año que favorecen la preparación del estudiante en el uso de técnicas y procedimientos necesarios para conformar un museo escolar. De igual modo, la existencia de colecciones biológicas en la Universidad de Matanzas favorece las condiciones necesarias para su conformación. Sin embargo, su utilización todavía es una deuda.

CAPITULO II. LA UTILIZACIÓN DEL MUSEO ESCOLAR EN LA FORMACIÓN PROFESIONAL PEDAGÓGICA DE LOS ESTUDIANTES DE BIOLOGÍA: ESTADO ACTUAL, METODOLOGÍA Y RESULTADOS

En este capítulo se presenta la caracterización del estado actual de la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la licenciatura en Educación. Biología. Para ello se precisaron las dimensiones e indicadores de la variable y se aplicaron métodos de conocimiento científico de los niveles empírico y teórico. En correspondencia, con estos resultados se elaboró una metodología y se presentan los principales resultados de la validación teórica mediante el criterio de expertos y la aplicación en la práctica.

2.1. Caracterización del estado actual de la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Biología, en la Universidad de Matanzas

La caracterización del estado actual de la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Biología, en la Universidad de Matanzas, tiene como punto de partida la conceptualización de la variable fundamental, la

cual fue definida en el epígrafe 1.3 del capítulo I. Su operacionalización constituyó un importante paso metodológico investigativo.

La variable se expresa en dos dimensiones: *formativa y procedimental*, con sus correspondientes indicadores.

La dimensión formativa se manifiesta en la integración de lo instructivo y lo educativo donde se articulan los referentes de la Didáctica de la Biología, de la Educación Superior y la museología, para favorecer el crecimiento personal y profesional pedagógico de los estudiantes.

Sus *indicadores* son:

1. Posee conocimientos teóricos acerca del museo escolar y su confección en la escuela.
2. Posee nociones acerca de la actividad museal y las contextualiza con las necesidades de la escuela.
3. Demuestra con su actuación respeto y sensibilidad hacia la naturaleza.
4. Manifiesta un modo de actuación ético y estético acorde con los requerimientos del museo escolar
5. Muestra interés, disposición, placer y compromiso con las actividades vinculadas al museo escolar.

La dimensión procedimental: se expresa en el saber hacer, en el desarrollo de habilidades profesionales pedagógicas necesarias para utilizar el museo en la escuela.

Sus *indicadores* son:

1. Establece correspondencia entre el programa de la asignatura Biología en la escuela y el museo escolar.

2. Hace uso de las técnicas: taxidermia, herborizar, coleccionar y conservar animales y plantas.
3. Emplea los procedimientos para la creación del museo escolar.
4. Diseña actividades relacionadas con la utilización del museo escolar.
5. Evalúa la efectividad del trabajo con el museo en la escuela.

A partir de la determinación de las dimensiones y los indicadores se procedió a la selección de los métodos, su aplicación, recogida de información, interpretación y valoración de los datos con el propósito de caracterizar el estado actual de la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Biología, en la Universidad de Matanzas

En correspondencia con la operacionalización de la variable principal de la investigación se muestran los indicadores por dimensión:

Dimensión	Indicador	Descripción
Dimensión formativa	Posee conocimientos teóricos acerca del museo escolar y de su confección	Domina la definición de museo escolar, Conoce las características de su estructura, su ubicación, requisitos e importancia en la formación de conceptos biológicos y desarrollo de habilidades biológicas.
	Posee nociones acerca de la	Conoce de la museología

	<p>actividad museal y las contextualiza con las necesidades de la escuela.</p>	<p>como ciencia del museo, los elementos que conforman la actividad museológica y establece su relación con la escuela.</p>
	<p>Demuestra con su actuación respeto y sensibilidad por la naturaleza.</p>	<p>No recolecta indiscriminadamente plantas y animales en peligro de extinción, tiene en cuenta la relación de los organismos con otros organismos y con los factores abióticos del medio ambiente a partir de conocer su importancia para el hombre.</p>
	<p>Manifiesta un modo de actuación ético y estético de acorde a los requerimientos del museo escolar</p>	<p>Cumple con las prioridades y requerimientos determinados en el trabajo con el museo escolar. Respeto las normas establecidas en las áreas ecológicas que constituyen espacios protegidos.</p>

	Muestra interés, disposición, placer y se compromete con las actividades relacionadas con el museo escolar.	Realiza las actividades desarrolladas relacionadas con el museo escolar de manera placentera, con responsabilidad, alegría, deseo, disfrute.
Dimensión procedimental	Establece correspondencia entre las necesidades del programa de la asignatura Biología en la escuela y las potencialidades del museo escolar.	Determina en cada uno de los temas, los contenidos biológicos que se relacionan con el museo escolar.
	Hace uso de las técnicas para realizar taxidermia, herborizar, coleccionar y conservar animales y plantas.	Realiza en cada una de las técnicas: taxidermia, herborizar, coleccionar y conservar animales y plantas, los procedimientos establecidos para su a partir de los procedimientos para su cumplimiento exitoso.
	Emplea los procedimientos para la creación del museo escolar.	Utiliza procedimientos establecidos para conformar el museo escolar de

		biología
	Diseña actividades relacionadas con la utilización del museo escolar.	Planifica, orienta y realiza actividades del museo escolar en estrecha relación con los contenidos biológicos declarados en el programa de estudio.
	Evalúa la efectividad del trabajo con el museo en la escuela.	Utiliza formas variadas de evaluación, autoevaluación y coevaluación en el trabajo con el museo en la escuela para comprobar su efectividad.

Cada uno de los indicadores son valorados a partir de descriptores y se organizan en los niveles: I (alto), II (medio) y III (bajo).

Nivel alto: se manifiesta cuando las dos dimensiones tienen un nivel alto.

Nivel medio: se manifiesta cuando una de las dimensiones o las dos se encuentran en un nivel medio.

Nivel bajo: se manifiesta cuando las dos dimensiones están en un nivel bajo.

El análisis del estado actual de la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Biología, se reconoce como una investigación con un enfoque mixto (cualitativo-cuantitativo).

2.1.1. Resultados de la aplicación de las indagaciones empíricas

Durante los cursos 2016-2017 y 2017-2018 se desarrolló el proceso de caracterización. Participaron 20 estudiantes de primero y segundo años y nueve profesores que imparten las asignaturas biológicas en la Licenciatura en Educación. Biología en la Universidad de Matanzas. Los instrumentos y técnicas de investigación empleados facilitaron el diagnóstico con el objetivo de determinar las potencialidades y debilidades para orientar las acciones investigativas hacia la solución del problema planteado.

El estudio de los documentos de la carrera contribuyó a precisar la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la Licenciatura en Educación. Biología. Entre estos documentos se estudiaron: el Plan de Estudio E (2016), que incluye el Modelo del profesional y los programas de disciplinas; además, fueron revisados los programas de asignaturas. Entre las disciplinas se estudiaron: Botánica, Biología Molecular y Celular, Disciplina principal integradora Dirección del Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la Biología y Microbiología. Entre las asignaturas: Botánica I y II, Práctica Laboral I y II, Práctica de campo I e Introducción al Estudio de la Biología, seleccionadas a partir de su distribución en el plan del proceso docente y su relación con el período en el cual se llevó a cabo la investigación del problema declarado.

Como resultado de la indagación empírica (**Anexo 2**) se constató que:

El Modelo del profesional desde sus objetivos generales brinda posibilidades para la utilización del museo escolar, aunque no se declaren objetivos que lo expliciten.

Los problemas profesionales determinados para la carrera se corresponden con el desempeño profesional pedagógico del estudiante en la escuela, pero en su formulación no se hace referencia al museo escolar como escenario de enseñanza aprendizaje de la biología en la escuela y desde el enfoque profesional pedagógico para los estudiantes de la carrera.

En general, el Modelo del profesional adolece de precisiones teóricas en relación con el museo escolar y no se ofrecen orientaciones metodológicas para su utilización como escenario de enseñanza aprendizaje profesional pedagógico en la carrera.

A continuación, se precisan algunas cuestiones de interés para la investigación en relación con los programas de las asignaturas: Botánica I y II, Práctica Laboral I y II, Práctica de Campo e Introducción al Estudio de la Biología.

Presentan objetivos generales y específicos por temas que posibilitan la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica de los estudiantes.

Los sistemas de conocimientos permiten la utilización del museo escolar.

Se trabaja con objetos naturales, modelos, representaciones de fenómenos naturales, pero no desde la visión del museo escolar.

Las indicaciones metodológicas, el sistema de habilidades y las orientaciones para la evaluación no favorecen la utilización del museo escolar.

En general, los programas de disciplinas y asignaturas desde su concepción interdisciplinaria y multidisciplinaria posibilitan la utilización del museo escolar, aunque la idea subyace solo en algunas de las acciones diseñadas

en los objetivos generales y específicos declarados, así como desde el sistema de conocimientos, que desaprovechan esta posibilidad, aun con la existencia de ciertas condiciones y recursos materiales para ello.

La revisión de documentos contribuyó a precisar elementos desde los documentos de la carrera en relación con la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica del estudiante de biología.

A partir de la elaboración de una guía (**Anexo 2**) se revisaron planes de clase y los resultados fueron los siguientes:

En el 100% de los planes de clases revisados no se tiene en cuenta la utilización del museo escolar en su planificación, ni en la fundamentación de los contenidos que se imparten; tampoco existe ningún objetivo de los declarados que lo considere y en ocasiones se utilizan métodos, procedimientos y medios de enseñanza que lo relacionan, aunque no con esta intención.

Se realizó el análisis del plan metodológico de la carrera. Para ello se elaboró una guía (**Anexo 2**). Los resultados fueron los siguientes:

En las prioridades del trabajo metodológico no existe ninguna dirigida al trabajo con el museo escolar.

No evidencian desde su objetivo general intención alguna que favorezca la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la carrera.

El diseño de las actividades metodológicas se corresponde con las líneas de trabajo metodológico establecidas, que, aunque proporcionan posibilidades para la utilización del museo escolar; no se ha potenciado.

Se aplicó un instrumento para la revisión del proyecto educativo de año, el cual se muestra en el **anexo 2**. Los resultados ratifican que en el proyecto educativo de año no se precisan las potencialidades y necesidades de los estudiantes en formación, ni se diseñan acciones que permitan utilizar el museo escolar.

Se aplicó una entrevista (**Anexo 3**) a los nueve profesores que imparten las asignaturas biológicas en la carrera, con el objetivo de indagar sobre sus conocimientos y experiencias en la utilización del museo escolar en la formación profesional de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Biología.

En el procesamiento de los resultados, se constató que:

Los profesores tienen una amplia experiencia en la formación de profesionales de la Licenciatura en Educación. Biología, en un rango entre 15 y 35 años.

El 100% manifiesta poseer conocimientos suficientes sobre el museo escolar, pero predomina más la intuición, que el conocimiento avalado desde los fundamentos de la ciencia.

El 100% de los profesores están convencidos de que el museo escolar favorece la enseñanza aprendizaje de la biología en la escuela, aunque no han participado en experiencias educativas de este tipo.

Reconocen que las experiencias en este sentido son pocas, pues el 70% dice saber solo del museo escolar del IPVCE “Carlos Marx”.

El 100% coincide en que en ello ha influido el hecho de que los planes de estudio, los programas de disciplina y las preparaciones de asignaturas, no

han visto en el museo escolar el espacio para la formación profesional de los estudiantes.

El 100% declara que considera el museo escolar como un escenario que contribuye a la preparación del estudiante para identificar y buscar posibles soluciones a los problemas de la práctica profesional y a la adquisición de conocimientos, habilidades y valores para desempeñarse en la misma.

Coinciden en que el plan de estudio actual, brinda las posibilidades para introducir la utilización del museo escolar en la formación profesional de los estudiantes.

El 75% de los profesores considera como principales limitaciones: los pocos conocimientos científicos sobre el tema y su ausencia como objetivo del trabajo metodológico y científico metodológico, que contribuya a la búsqueda de alternativas para la su utilización.

Para corroborar la situación en la práctica se observaron seis clases de las asignaturas biológicas a partir de una guía (**Anexo 4**), con el objetivo de identificar mediante las diferentes formas organizativas las potencialidades de los contenidos biológicos para la utilización del museo escolar.

Las clases observadas fueron de las asignaturas: Botánica I, Botánica II, Microbiología I, Práctica de Campo I, Práctica Laboral I, Introducción al Estudio de la Biología. Los resultados de la observación a clases, evidenciaron potencialidades y dificultades.

Potencialidades:

En el 100% de las clases observadas (6) los objetivos propuestos y la estructuración de los contenidos brindan potencialidades para establecer estrategias que permitan la utilización del museo escolar en la formación

profesional de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Biología.

Se utilizan objetos naturales, modelos, representaciones, que forman parte de la colección del departamento docente.

Las asignaturas por separado en su mayoría, abordan los contenidos biológicos a utilizar en el museo escolar

Dificultades:

En el 100% de las clases visitadas, aunque se utilizan objetos naturales conservados como medios de enseñanza aprendizaje que forman parte de las acciones del museo escolar, no se aprovechan con estas perspectivas.

Solo en Introducción a la Biología, se hace referencia a las importantes colecciones biológicas que forman parte de los museos matanceros.

No se materializan acciones desde la actividad práctica experimental que favorezcan la preparación del estudiante para conformar el museo escolar.

No existe un trabajo interdisciplinario encaminado hacia la utilización del museo escolar que aglutine lo que en términos de contenidos biológicos dispersos se imparte en las disciplinas y asignaturas.

Los resultados de la aplicación de los instrumentos evidencian la necesidad de lograr mayor integración desde el trabajo metodológico en actividades que contribuyan a la utilización del museo escolar en la formación profesional de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Biología.

También se procedió a diagnosticar la utilización del museo escolar en la formación profesional de los 20 estudiantes seleccionados como unidad de estudio, quienes iniciaron el primer año en el curso 2016-2017 y 2017-2018

con el Plan de estudio E, a los cuales se les dio seguimiento hasta el primer semestre del curso 2018-2019. Se aplicó como método una encuesta (**Anexo 5**) donde se obtuvieron los siguientes resultados:

En la pregunta 1:

En relación con el conocimiento sobre los museos escolares, 5 estudiantes (25%) calificaron sus conocimientos como bajos, especialmente sobre las características y los aspectos teóricos y prácticos para la confección de un museo escolar.

Acerca de los conocimientos sobre los elementos que conforman el museo escolar de biología, nueve estudiantes (45%) los califican en un nivel medio.

El 100% no posee conocimientos acerca de las características de la actividad museal.

El 100% calificó en un nivel medio sus conocimientos acerca de la importancia del museo escolar.

13 estudiantes (65%) calificaron como alto los conocimientos acerca de su importancia en la formación profesional.

En la pregunta 2:

En relación con los procederes didácticos que a su juicio favorecen la utilización del museo escolar, solo 5 de los estudiantes (25%) realizan una selección correcta.

Solo cinco de los estudiantes (25%) seleccionan propiciar el trabajo con los procedimientos para la creación de un museo escolar de biología como un proceder didáctico que favorece la utilización del museo escolar.

El 100% selecciona las clases prácticas donde utilizan técnicas para realizar taxidermia, herborizar, coleccionar, conservar animales y plantas.

El 95% selecciona propiciar el trabajo con los procedimientos para la creación de un museo escolar en el área de biología a través del sistema de conocimientos de la asignatura.

El 100% no considera como proceder didáctico realizar actividades docentes y extradocentes relacionadas con la utilización del museo escolar, ni el diseño de evaluaciones que permiten comprobar la efectividad del trabajo realizado.

El 100% no conoce cuáles de los procederes didácticos han estado vinculados a su formación profesional y a la utilización del museo en la escuela.

En la pregunta 3:

El 100% de los estudiantes, entre un grupo de valores educativos reconoce que con el museo escolar se adquieren sentimientos de respeto y sensibilidad por la naturaleza.

Entre los argumentos que justifican esta selección señalaron la influencia educativa de la participación consciente en acciones para coleccionar los objetos naturales que luego van a formar parte de las colecciones del museo escolar y la necesidad de sensibilizarse con no coleccionar especies en peligro de extinción y respetar las normas establecidas en las áreas ecológicas que constituyen espacios protegidos.

También manifestaron que se adquieren sentimientos de disfrute y placer con la propia confección del museo escolar y todo esto implica un nivel de compromiso con las actividades realizadas.

Con el objetivo de determinar las potencialidades de la Universidad de Matanzas para la utilización del museo escolar se procedió a identificar las

áreas que poseen colecciones y objetos naturales o elaborados relacionados con la biología, que evidenció la existencia de una importante colección.

Al respecto puede plantearse que la Universidad de Matanzas en su devenir ha construido distintas colecciones, que sirven a la docencia, la investigación, y la extensión universitaria, entre las más importantes pueden destacarse aquellas relacionadas con las ciencias naturales.

El Jardín Botánico de Matanzas, creado en 1994, posee alrededor de seis hectáreas, 250 especies botánicas y 2 263 individuos, en el mismo cohabitan tanto especies exóticas como endémicas.

El Jardín se estructura en tres grandes áreas: la primera, de carácter introductorio, establece un enlace entre el litoral y la Universidad por medio de una franja de vegetación costera; la segunda conlleva una intención didáctica, la tercera diseñará colecciones (cactáceas, cítricos, medicinales, de ornamento, etc.).

El Bosque martiano, se creó en 1996, en el entonces Instituto Superior Pedagógico “Juan Marinello” como parte del Programa de Creación y conservación de bosques: un acercamiento a José Martí, y a la cultura de la naturaleza.

El bosque está ubicado en el área colindante con la Carretera a Cidra y posee algunas de las especies botánicas que José Martí menciona en su Diario de Campaña en la ruta de Cayo Haitiano a Dos Ríos, por ejemplo: Algodón, Almácigo, Caoba, Cedro, Coco, Guanábana, Guayaba, Limón, Majagua, Majagua de Cuba, Mango, Naranja agria, Pino, Plátano.

El herbario, posee una colección de plantas o partes de plantas, disecadas, preservadas, identificadas y acompañadas de información crítica sobre el

sitio de colección, nombre común y usos; tanto de la flora cubana como exótica.

La colección taxonómica, está conformada por animales extraídos de la naturaleza y conservados mediante la taxidermia, para utilizarlos esencialmente como medio de enseñanza. Entre los ejemplos sobresalientes de esta colección se encuentran, especies endémicas y en peligro de extinción como: el Cocodrilo cubano (*Crocodylus rhombifer*), y la Jutia Conga (*Capromys pilorides pilorides*).

En la Facultad de Educación, donde se desarrolló la investigación se encuentran las siguientes colecciones biológicas, ubicadas en los laboratorios de Botánica, Zoología y Anatomía Humana:

- Colección de Poríferos
- Colección de Celenterados
- Colección de Conchas de moluscos
- Colección de Artrópodos
- Colección de Peces
- Colección de Anfibios
- Colección de Reptiles
- Colección de Aves
- Colección de Mamíferos
- Colección de Nemátodos
- Colección de Algas
- Colección de Plantas de diferentes grupos herborizadas
- Fetos humanos
- Piezas anatómicas
- Desarrollo embrionario de especies de vertebrados (aves, anfibios)

En correspondencia con la definición de la variable y las dimensiones e indicadores asumidos, se presentan los siguientes resultados:

Dimensión formativa

Son insuficientes los conocimientos teóricos acerca del museo escolar y de su confección para lograr el desarrollo de los conocimientos científicos en el proceso de enseñanza aprendizaje de la biología en la Educación General Media.

Los estudiantes no poseen nociones acerca de la actividad museal, ni las contextualiza con las necesidades de la escuela.

Los estudiantes afirman que el museo escolar contribuye a demostrar respeto y sensibilidad por la naturaleza.

Reconocen la influencia educativa que ejerce la utilización del museo escolar al manifestar un modo de actuación ético y estético acorde a sus requerimientos.

Muestran interés, disposición, placer y compromiso por las actividades relacionadas con el museo escolar.

La dimensión formativa es ubicada en el nivel medio, pues los estudiantes poseen pocos conocimientos teóricos sobre el museo escolar y la labor museística en su relación con las necesidades de la escuela y muestran interés y compromiso muy limitado con las actividades relacionadas con el museo escolar.

Dimensión procedimental

En su práctica laboral los estudiantes no establecen correspondencia entre las necesidades del programa de la asignatura Biología en la escuela y las potencialidades del museo escolar.

Son pocas las técnicas que utilizan en las clases prácticas y que contribuyen a la utilización del museo escolar.

En su ejercicio profesional los estudiantes no aplican procedimientos para la creación del museo escolar.

No diseña actividades relacionadas con la utilización del museo escolar, en correspondencia no evalúa su efectividad.

La dimensión procedimental también es ubicada en el nivel medio, pues los estudiantes establecen poca relación entre las necesidades de la biología en la escuela y el museo escolar.

Además, es limitado el uso de técnicas y procedimientos para su creación.

En correspondencia son pocas las acciones diseñadas y los mecanismos para su evaluación.

El análisis de las dimensiones permite ubicar a los estudiantes en los siguientes niveles: 2 en el nivel 1, 10 en el nivel 2 y 8 en el nivel 3

A modo de conclusiones el estado actual de la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Biología, en la Universidad de Matanzas, se caracteriza por las siguientes potencialidades y dificultades.

Potencialidades:

En el proceso de enseñanza aprendizaje de la Biología existe una tradición en la utilización de los museos escolares.

Los documentos de la carrera Licenciatura en Educación. Biología favorecen la utilización del museo escolar en la formación profesional de los estudiantes.

Los estudiantes reconocen la importancia formativa y procedimental de la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica.

Limitaciones:

En la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Biología el museo escolar no se considera como proceder didáctico que contribuya a su formación para la escuela.

Son pocas las experiencias en la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica.

En las asignaturas biológicas se utilizan algunos medios de enseñanza aprendizaje y no con la sistematicidad requerida, lo que evidencia la ausencia de intenciones de mayor alcance vinculados al museo escolar. Todo ello apunta a la necesidad de profundizar en su estudio y proponer un resultado científico de carácter metodológico que contribuya a revertir esta situación.

2.2. Metodología para la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Biología.

En este epígrafe se presenta la Metodología para la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Biología en la Universidad de Matanzas que permite dar solución al problema científico declarado y cumplir el objetivo general de la investigación.

La elaboración de una metodología recorre diferentes caminos, la variante que ofrece esta investigación no es la única, pueden surgir otras como necesidad de la propia práctica. Sin embargo, la que se presenta se

corresponde con las características de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Biología y responde a las potencialidades y limitaciones identificadas en la caracterización del estado inicial del objeto de investigación.

La metodología como resultado científico en las ciencias pedagógicas tiene múltiples definiciones; de una manera u otra, enuncian la connotación científica educativa en que se presenta la actividad pedagógica y didáctica. El término, en general, hace referencia a la concreción de la secuencia sistémica de etapas, pasos y fases, cada uno de los cuales incluye acciones o procedimientos, dependientes entre sí y que permiten el logro de determinados objetivos (Labarrere, 1998).

A juicio de la autora la utilización de fases y acciones en la metodología ofrece una visión de cambio, en correspondencia con las exigencias actuales de la formación profesional pedagógica; además proporciona un espacio que permite aproximar al estudiante a la realidad mediante la actividad y a partir de sus conocimientos, experiencias, vivencias e intereses, teniendo en cuenta la unidad de lo cognitivo y lo afectivo, la creatividad y el análisis crítico de su propia práctica profesional.

Según los criterios de algunos autores consultados, tales como: Bermúdez & Rodríguez (1996), Addine (1998), De Armas et. al. (2005), Andreus (2008), Valle (2012) y Rodríguez (2013), la metodología devela la unidad/diversidad de enfoques, con un carácter flexible y con un orden lógico que define el camino a seguir para transformar el objeto de estudio.

Bermúdez & Rodríguez (1996) argumentan que las posiciones asumidas según las diferentes definiciones tienen su base en dos puntos de referencia

diferentes: lo filosófico de una parte y el nivel metodológico particular especializado, de otra; así declaran los componentes teóricos y metodológicos que guían cualquier ciencia. En este sentido para estos autores la metodología se compone de dos aparatos estructurales: el aparato teórico y el metodológico en el que prima lo instrumental. El primero se corresponde con el sustento teórico de la metodología como concreción de la integración de los fundamentos y el segundo por su carácter procedimental, alude a la secuenciación de los pasos en que se concreta.

Valle (2012) al igual que De Armas (2006) quien retoma los trabajos realizados por Bermúdez & Rodríguez (1996) define la metodología como el modo de organizar determinada actividad o proceso educacional, pues constituye una manera de revelar la esencia de este, en tanto se convierte en una herramienta para la acción. La metodología se concreta en una secuencia sistémica de pasos, cada uno de los cuales incluye a su vez acciones y procedimientos dependientes entre sí, que permiten el logro de los objetivos y tienen un carácter flexible, aunque responden a un ordenamiento lógico.

Todo lo anterior y lo abordado en el capítulo I de este informe, permite que la autora de esta investigación considere que la metodología que se presenta posibilita representar integralmente, desde un enfoque sistémico y profesional pedagógico, cómo debe ser el proceder para la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Biología.

En Cuba, la metodología como resultado científico tiene una destacada presencia en tesis de doctorado. En la sistematización realizada por Chirino et. al (2012) aparecen estudiadas 23 tesis defendidas entre 1996 y hasta el

2007. Como resultado se define la metodología como un sistema, conceptualmente fundamentado y contextualizado, de métodos, procedimientos y técnicas, que determinan la secuenciación lógica de acciones que orientan cómo hacer algo, permiten ordenar mejor el pensamiento y el modo de actuación; y puede estructurarse con diferentes niveles de generalidad si se tiene en cuenta el objeto específico de aplicación (p.45). Esta definición se asume y contextualiza en esta investigación, en correspondencia con sus necesidades y propósitos.

La autora define su metodología como un sistema, conceptualmente fundamentado y contextualizado, de fases, acciones y procedimientos, que ordenadas con una secuenciación lógica orientan cómo utilizar el museo escolar en la formación profesional pedagógica del Licenciado en Educación.

Biología (Figura 1)

Para su elaboración se cumplieron las siguientes tareas:

Definir el tema y objetivo general.

Determinar los fundamentos teóricos que la sustentan.

Delimitar las fases y sus relaciones.

Precisar en cada fase las acciones, procedimientos y técnicas necesarias.

Establecer las formas de evaluación para comprobar su efectividad y ofrecer las recomendaciones para su aplicación.

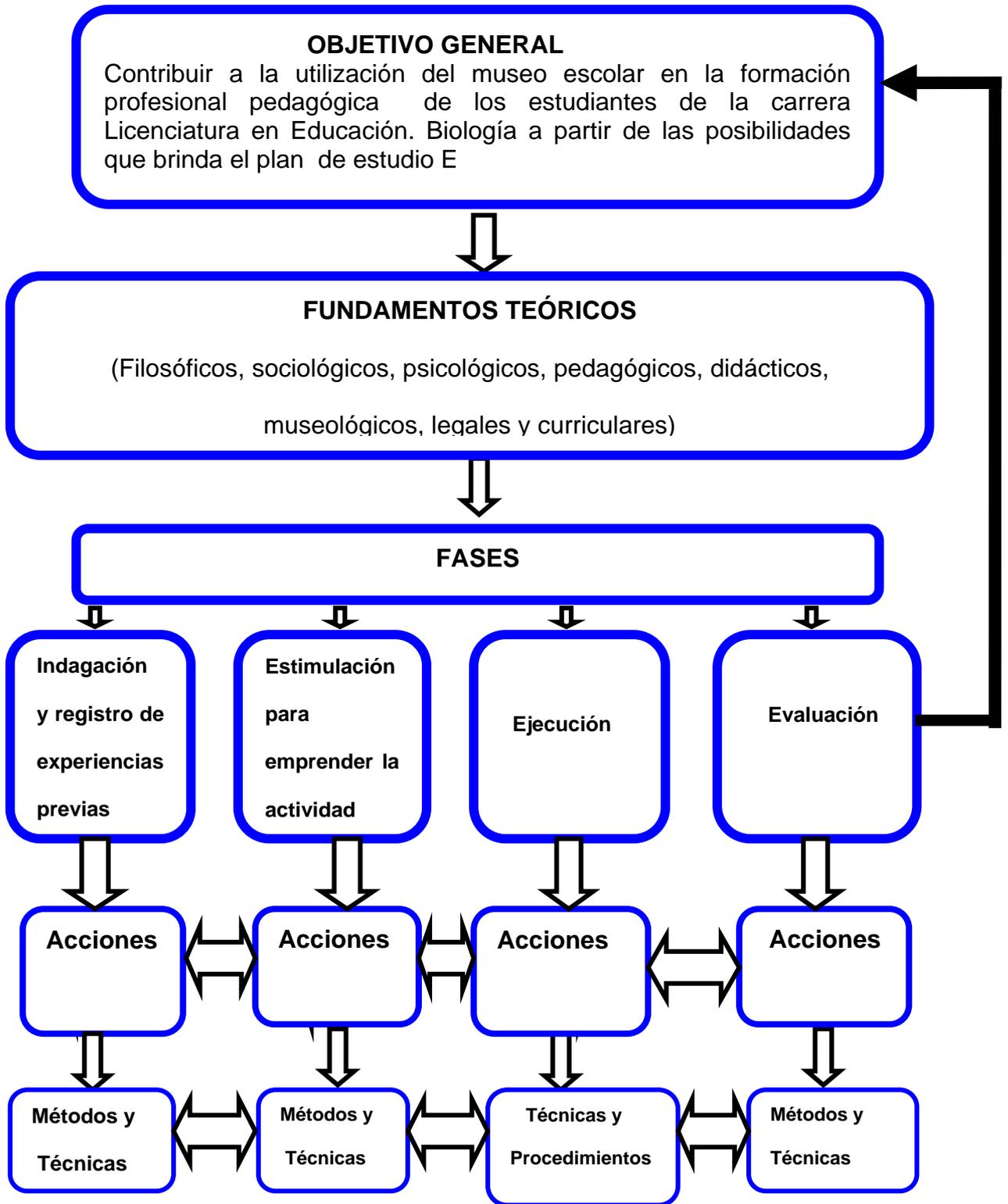


Fig.1. Representación gráfica de la metodología para contribuir a la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Biología.

El objetivo general de la Metodología es contribuir a la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la Licenciatura en Educación. Biología. En correspondencia, fueron establecidas cuatro fases para las cuales se precisaron objetivos específicos con las acciones correspondientes, los cuales en su articulación contribuyen al cumplimiento del objetivo general.

Fundamentos teóricos

Los fundamentos teóricos constituyen los presupuestos que sustentan la elaboración e introducción en la práctica de la Metodología, la cual se estructura desde la dialéctica materialista de la Filosofía marxista leninista y asume fundamentos sociológicos, psicológicos, pedagógicos, didácticos, museológicos, legales y curriculares.

Desde el punto de vista filosófico la dialéctica materialista de la Filosofía marxista leninista constituye su base metodológica, gnoseológica e ideológica. La dialéctica materialista fundamenta el carácter sistémico de la Metodología, en la interrelación lógica entre sus componentes, para favorecer el cumplimiento del objetivo general propuesto.

Los principios de la dialéctica materialista operan como referentes esenciales, en particular, la objetividad ratifica la correspondencia entre la Metodología y el sistema que representa: la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la Licenciatura en Educación. Biología.

La Metodología se identifica con este contexto particular y la concatenación universal como principio confirma las interrelaciones y mutuas influencias entre sus fases, acciones, procedimientos y técnicas que se revelan en un

proceso interactivo, determinado por contradicciones internas que propician transformaciones cualitativas, de carácter ascendente y progresivo en la formación del estudiante.

La Metodología asume la teoría marxista leninista de la actividad y el enfoque histórico cultural de L. S. Vigotski y sus seguidores, enriquecido con el pensamiento pedagógico cubano. Por tanto, reconoce que las funciones psíquicas superiores son consecuencia de un proceso de mediación cultural, a través de instrumentos (el lenguaje y el trabajo) en condiciones de interacción social y dependen de leyes histórico - sociales concretas que condicionan la relación sujeto- sujeto.

Se ha tomado en cuenta también la unidad que en la actividad práctica tienen lo cognitivo instrumental, lo afectivo valorativo y lo comportamental, la relación que existe entre conocimientos, habilidades, hábitos, emociones, sentimientos, motivos, intereses y procesos de autorregulación, de modo que los estudiantes aprendan el contenido como un todo, para que puedan saber, saber hacer, convivir y ser.

De acuerdo con el enfoque histórico-cultural, se asume que el aprendizaje precede al desarrollo, lo orienta y lo conduce. En consecuencia la Metodología se organiza teniendo en cuenta que el aprendizaje se explica mediante la categoría “zona de desarrollo próximo”, definida esta última como la distancia entre el “nivel de desarrollo actual” y el “nivel de desarrollo potencial”, considerando que el nivel de desarrollo actual, alcanzado por el estudiante, está determinado por la capacidad de éste para resolver un problema con éxito de forma independiente y que la “zona de desarrollo próximo” está determinada por la posibilidad de dar solución a un problema

con ayuda, entendida como el espacio que media entre lo que puede hacer solo y lo que puede hacer con ayuda de otro, en la medida en que el estudiante pasa de la dependencia a la independencia, se crean las condiciones para nuevos aprendizajes, con la misma dinámica (Zaldívar, 2006).

Al considerar la relación de la categoría “zona de desarrollo próximo” con lo interpsicológico, se asume que las acciones que se ejecutan en la “zona de desarrollo próximo” para que el estudiante pase de la dependencia a la independencia, es lo interpsicológico. Lo anterior se concreta en acciones, que, mediadas por las relaciones con otros, en el plano externo, se conviertan después en lo interno, en lo intrapsicológico.

Consecuentemente con el tránsito por la “zona de desarrollo próximo” como un proceso mediado que ocurre en la actividad y la comunicación, se justifica la necesidad de que ambas sean estimuladas. En este sentido, resulta esencial que el estudiante para la utilización del museo escolar disponga de la orientación suficiente para favorecer la ejecución y el control de su actividad.

Las acciones propuestas en la Metodología permiten la transferencia de lo aprendido en la creación y utilización del museo escolar, a nuevas situaciones organizadas por ellos en su futuro desempeño profesional pedagógico en la escuela.

En general los fundamentos psicológicos permiten comprender la educación como actividad profesional planificada e intencional, donde interactúa dialécticamente el estudiante-museo escolar-formación profesional pedagógica, en la cual se producen transformaciones que favorecen el

desempeño profesional del estudiante como parte de su formación pedagógica.

En esta interrelación se articulan los recursos personológicos del estudiante (su historia académica, sus intereses cognoscitivos, sus motivaciones para el estudio, su amor por la biología) para favorecer la construcción en la práctica del museo escolar; lo que propicia condiciones favorables para el proceso de enseñanza aprendizaje de la biología.

La interrelación entre la cultura y las relaciones interpersonales en el proceso de la formación profesional pedagógica y de forma particular, la relación dialéctica entre la actividad y la comunicación como elementos esenciales en el desarrollo de la personalidad estimula las emociones, reflexiones y actitudes en la práctica vinculadas al museo escolar y sus aportes a la formación de los conocimientos, habilidades y valores profesionales y de la Biología, en particular.

Como parte de los fundamentos sociológicos, en la Metodología se ha tomado en cuenta la relación individuo-sociedad, las interrelaciones que se establecen entre estudiantes, profesores y el grupo, la unidad dialéctica entre el estudiante y el medio social, que toma en cuenta sus particularidades para desempeñar el rol transformador, en correspondencia con las demandas de la sociedad cubana a la educación, enriquecido por el papel de la práctica social como expresión de la herencia cultural de la humanidad y las necesidades contemporáneas, lo que permite la formación profesional pedagógica de los estudiantes, caracterizado por concepciones éticas y humanistas.

Desde el punto de vista pedagógico, se fundamenta en lo más relevante del pensamiento pedagógico universal y cubano. En este sentido, se incluyen las ideas pedagógicas expresadas en el capítulo I de este informe, que ratifican la historia, importancia y contribución del museo escolar a la educación científica en la escuela. Se asume que la educación es la categoría más general que precede al desarrollo y que incluye lo instructivo y lo formativo.

En este sentido el rigor científico, el adecuado nivel de actualización y el vínculo de los contenidos biológicos con la vida han sido considerados para la elaboración de las acciones de la Metodología. Se le concede al estudiante un papel activo, creativo y transformador en su relación con el museo escolar, la escuela, sus alumnos y las vivencias adquiridas en la práctica profesional pedagógica.

Reivindicar la utilización del museo escolar desde el enfoque profesional pedagógico y su actualización en las condiciones actuales de la formación profesional pedagógica posibilita el desarrollo de conocimientos, habilidades, motivaciones y valores necesarios que favorece la significatividad del aprendizaje de los contenidos biológicos, acorde con las exigencias científico-técnicas y tecnológicas de la contemporaneidad, lo cual implica desde el punto de vista didáctico asumir los principios, leyes y categorías de la Didáctica General en estrecha relación con los específicos de la enseñanza aprendizaje de la Biología.

Desde la didáctica de la biología se asumen sus consideraciones sobre la base material de estudio como la unidad integrada por los medios de enseñanza (objetos naturales y sus representaciones, medios técnicos y

útiles), las instalaciones escolares como el aula laboratorio, el área biológica y otras dependencias como huertos escolares, parcelas y jardines (Salcedo et. al. 2002). Se especifica el lugar del museo escolar como dependencia de la base material de estudio, con características propias que contribuyen a la asimilación de los conocimientos, las habilidades y valores. Destaca la relación entre los objetos naturales como medios de enseñanza aprendizaje y el museo escolar como escenario de enseñanza aprendizaje para la formación de conceptos biológicos, entendidos los objetos museables como fuentes de conocimiento y soporte material de los métodos, su correspondencia con las características del contenido y restantes componentes del proceso de enseñanza aprendizaje.

La Metodología se fundamenta en una dinámica entre los componentes del proceso de enseñanza aprendizaje, que permite materializar los principios didácticos en acciones que contribuyen a introducir transformaciones en las clases, para potenciar aprender biología en el museo.

De igual manera, se basa en criterios que favorecen y estimulan en los estudiantes el desarrollo de capacidades para aprendizajes activos y autorregulados en un proceso permanente, de manera que los actuales y futuros grupos de profesores en formación estén cada vez mejor preparados para cumplir, con independencia y creatividad, la función social que les corresponde.

La Metodología se fundamenta también en documentos legales como las normas y resoluciones que regulan la Educación Superior en Cuba, el plan de estudio de la carrera y las transformaciones actuales en la formación de profesionales y aquellas relacionadas con el III Perfeccionamiento de la

Educación General Media, que precisan la búsqueda de nuevos modos de planificar, organizar, ejecutar y evaluar el proceso de enseñanza aprendizaje de la biología. También se asumen las leyes y reglamentos que en Cuba norman la actividad museal y el patrimonio

Desde el punto de vista museológico, se fundamenta en los enfoques que aportan la museología y la museografía, ciencias que estudian la actividad museal. Tiene como base las concepciones teóricas relacionadas con el conocimiento de la actividad museística, sobre la base de los elementos que la conforman: el museo, el objeto museológico y la colección, conceptos ponderados en el pensamiento museológico, sus definiciones y características abordados desde la relación escuela-museo.

Requerimientos de la Metodología.

En la investigación se asumen requerimientos de estricto cumplimiento que articulan con el plan de estudio de la carrera y le proporcionan coherencia a la Metodología; además de evidenciar la relación entre sus componentes.

Se trata de los siguientes:

Interdisciplinariedad: En la concepción del museo escolar como escenario de enseñanza aprendizaje se articulan las asignaturas del plan de estudio de la carrera, rectorada por la disciplina principal integradora Dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología.

Unidad dialéctica entre la teoría y la práctica: Se evidencia en los conocimientos, habilidades, valores, sentimientos y actitudes que los estudiantes adquieren con la utilización del museo escolar y su expresión en su desempeño profesional.

Papel activo del estudiante: Concibe al estudiante como protagonista de su aprendizaje, pues de esta manera se fortalecen sus motivaciones profesionales y la identidad con la carrera y la profesión.

Carácter flexible: Se revela en que aún cuando responde a un ordenamiento lógico, posee la ductilidad necesaria para incluir cambios, modificaciones, realizar ajustes en cada una de las fases y sus acciones correspondientes, que tienen como centro el museo escolar.

Carácter sistémico: Está dado por la interrelación que se establece entre los componentes y fases de la metodología que manifiestan una lógica del proceso y van desde lo general a lo particular.

La Metodología introduce cuatro fases para establecer la secuencia lógica de las acciones teóricas y metodológicas desarrolladas por el profesor para los estudiantes. Las fases permiten disponer y secuenciar las acciones a realizar por el profesor para contribuir a la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la Licenciatura en Educación. Biología.

La primera fase responde a la necesidad de indagar y registrar las experiencias previas de los estudiantes y la segunda a la estimulación para emprender la actividad. Los estudiantes que ingresan en la formación profesional pedagógica requieren niveles de conocimiento y estímulo particular para el trabajo con el museo escolar. En estas fases se sientan las bases necesarias para implicar al estudiante con las acciones posteriores.

La tercera y cuarta fase responden al ¿qué y cómo hacer? y ¿cómo evaluar? las actividades realizadas por los estudiantes, así como la utilización de las técnicas y procedimientos que caracterizan el trabajo con los objetos

naturales como medios de enseñanza aprendizaje de la Biología y su integración en el museo escolar. La concepción de estas cuatro fases para la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Biología, se conciben en estrecha interrelación, a partir de las cuales se articulan y estructuran las acciones que la concretan.

Fase de indagación y registro de experiencias previas: Esta fase tiene como objetivo registrar las experiencias previas que tienen los estudiantes en relación con el museo escolar. En su realización se aplicaron métodos de indagación empírica (encuesta, entrevista y prueba pedagógica) y técnicas (relación hombre-naturaleza, lluvia de ideas, juego de memoria, trabajos en grupo, entre otras)

Como resultado se profundiza en los conocimientos, habilidades y valores de los estudiantes, la relación con los museos escolares en el nivel educativo precedente y se indaga sobre las experiencias que en las escuelas existen sobre los mismos.

Acciones

Elaboración de los instrumentos y técnicas para profundizar en los conocimientos y vivencias precedentes de los estudiantes en el trabajo con el museo escolar.

Aplicación de los instrumentos y técnicas para profundizarlos conocimientos, habilidades y experiencias, adquiridos por los estudiantes sobre los museos escolares en el nivel educativo precedente; así como las experiencias adquiridas.

Tabulación de los instrumentos y técnicas para conocer las vivencias precedentes adquiridas por los estudiantes; así como sus conocimientos, habilidades y valores en el nivel educativo precedente sobre los museos escolares.

Procesamiento de la información obtenida a partir de las técnicas e instrumentos aplicados para registrar las experiencias previas, conocimientos y habilidades, que tienen los estudiantes sobre el trabajo con el museo escolar en el nivel educativo precedente.

Fase de estimulación para emprender la actividad: Esta fase tiene como objetivo promover el interés en los estudiantes por la utilización del museo escolar, a partir de un lograr mayor protagonismo e implicación de los mismos en las acciones diseñadas. Se propone como técnicas a utilizar: guías para los recorridos por los museos, elaboración de guiones para las entrevistas a las personalidades y aplicación del PNI para conocer el interés de los estudiantes y ajustar las acciones de la fase siguiente.

Acciones

Recorrido por la Sala de Historia Natural del Museo Provincial Palacio de Junco, de Matanzas, donde observarán los objetos expuestos.

Recorrido por el Museo Oscar María de Rojas, de Cárdenas, cuya potencialidad está dada en las colecciones de mariposas y caracoles que la sala de ciencias naturales presenta; además de algunos ejemplares disecados de plantas y animales pertenecientes a diferentes Phylum.

Recorrido por el Museo de Ciencias Naturales del IPVCE “Carlos Marx” para conocer sus colecciones biológicas e intercambiar con profesores y estudiantes sobre su elaboración.

Presentación de colecciones biológicas significativas de científicos matanceros, entre los que se encuentra Carlos de la Torre y de la Huerta.

Lectura y comentario del libro: *El coleccionismo en Matanzas*, de Urbano Martínez Carmenate, donde serán seleccionadas las páginas de la 184-190.

Intercambio con personalidades destacadas en el coleccionismo, como por ejemplo Urbano Martínez Carmenate, Leonel Pérez Orozco y Ercilio Vento Canosa.

Presentación de videos relacionados con la historia del surgimiento de los museos escolares a nivel mundial y su importancia en el proceso de aprendizaje de la Biología.

Recorrido por zonas matanceras consideradas Patrimonio Natural, como por ejemplo: El Valle de Yumurí, El Morrillo, La Ciénaga de Zapata.

Fase de ejecución: Esta fase tiene como objetivo ejecutar las técnicas (colectar taxidermia, herborizar, conservar) y los procedimientos metodológicos para su realización (**Anexo 6**), además de los propuestos para el montaje del museo escolar y utilizarlos en el proceso de enseñanza aprendizaje de las disciplinas y asignaturas biológicas de la carrera.

Los procedimientos metodológicos en esta fase se definen como una secuencia de pasos que ordenados permiten obtener un determinado resultado.

Acciones

Realizar un estudio y análisis de la importancia del museo escolar para profundizar en los conocimientos teóricos que facilitarán su montaje y en correspondencia su utilización en el aprendizaje de los contenidos biológicos.

Recopilar los procedimientos para la confección de un museo escolar en el área de Biología, de manera que se posea una guía que garantice el cumplimiento de los requerimientos establecidos para su utilización en el proceso de enseñanza aprendizaje de las asignaturas biológicas.

Valorar el alcance del término colección biológica en el aula con su grupo de trabajo y profesores para utilizarlo en la elaboración de las colecciones biológicas que conformarán el museo escolar.

Analizar los requisitos para la confección de fichas técnicas de identificación de diferentes objetos museables para ser utilizarlos en la elaboración adecuada de las fichas de los objetos que conformarán las colecciones del museo escolar.

Recopilar las diferentes técnicas establecidas para la conservación de animales y plantas. Utilizarlas en la preparación y conservación de los objetos naturales y sus colecciones que conformarán el museo escolar y permitirán el su estudio de los organismos antes mencionados desde el punto de vista morfológico y fisiológico.

Seleccionar el lugar específico para el montaje del museo escolar en el área de la Biología, a partir de las medidas de ambientación y de salud establecidas en los procedimientos para su confección que se exponen más adelante, lo que permitirá su utilización en el aprendizaje de los contenidos y habilidades biológicos necesarios en la formación profesional pedagógica de los estudiantes.

Realizar excursiones a la naturaleza en áreas que permitan el cumplimiento de las actividades planificadas para la recolección de los objetos naturales utilizados en el proceso de enseñanza aprendizaje de la biología que

formarán parte del museo escolar, en correspondencia con los contenidos y habilidades declarados en los programas de estudio.

Recolectar hongos que podrán ser utilizarlos para definir sus características morfológicas y fisiológicas, además de su distribución e importancia.

Recolectar algas verdes, rojas, pardas para su utilización en el estudio de las plantas más sencillas, a partir de contribuirá a explicar las características que le dan unidad al grupo y las que permiten establecer su diversidad, además de sus adaptaciones.

Recolectar flores, semillas de uno y dos cotiledones y utilizarlas en explicar las características morfológicas de las plantas que permiten caracterizarlas.

Recolectar frutos secos y carnosos y que posteriormente pueden ser utilizarlos en el estudio de las angiospermas para precisar semejanzas y diferencias entre ellas en cuanto a este parámetro.

Recolectar maderas de especies de importancia y utilizarlas para argumentar su aplicación práctica, e importancia de las plantas desde el punto de vista económico, industrial, ecológico y medicinal.

Herborizar para su conservación plantas endémicas de la flora matancera o especies que son amenazadas en sus hábitats y utilizarlas en el estudio de las características de las plantas, que la distinguen entre sí y con el resto de los reinos estudiados.

Recolectar animales vertebrados e invertebrados, fósiles, huesos para ser utilizados en el estudio de las características esenciales y generales de estos grupos sistemáticos de animales en los niveles donde son estudiados, para demostrar la relación estructura función y la unidad-diversidad existente en el mundo vivo.

Realizar taxidermia a animales para su conservación, sin valerse de especies endémicas o que se encuentren en peligro de extinción, conservar sus partes (órganos) y utilizarlos en el estudio de las características morfológicas y fisiológicas de los grupos sistemáticos a los cuales pertenecen, de manera que se apropien de los conocimientos necesarios para determinar y explicar sus características de unidad y diversidad.

Confeccionar las colecciones biológicas con los objetos naturales colectados y, mediante ejemplos, utilizarlas en el estudio de los diferentes reinos establecidos, de manera que permita dominar las características esenciales y generales de cada grupo y además argumentar la unidad y diversidad que existe en el mundo vivo.

Elaborar las fichas técnicas de identificación de los objetos naturales que forman parte de las colecciones y utilizarlas en la identificación de los objetos colectados a partir de su nombre científico, lugar donde fue recolectado, características del biotopo, datos ecológicos, etcétera.

Realizar convocatorias para que los estudiantes aporten objetos naturales al museo escolar que permitirá implicarlos, comprometerlos y responsabilizarlos con la tarea, además de poder utilizarlos como fuente de enseñanza aprendizaje de los contenidos biológicos.

Confeccionar la "Muestra del mes" con colecciones de plantas, animales o con referencias a personalidades que han tributado al estudio de la biología. Por ser una acción característica de la actividad museal, requiere de un guion y articula la selección del objeto a mostrar, su investigación y exhibición. En este caso, se contextualiza con la didáctica de la biología y la formación profesional pedagógica.

Los procedimientos que se proponen para la creación de un museo escolar en el área de las Ciencias Biológicas, son los siguientes:

- Selección del área: implica la selección del lugar específico donde va a ser ubicado por parte de los estudiantes el museo escolar.

Se concreta en:

1. Determinar el lugar, donde se va a realizar el montaje del museo escolar. Debe estar ventilado, seguro, con buena iluminación que permita la fácil circulación de los estudiantes y profesores. Con un aseguramiento material como: vitrinas, mesas de exposición, laminario, etcétera.

Nota: Tener en cuenta que el lugar seleccionado por los estudiantes no debe interferir en el desarrollo del proceso docente.

- Determinación de las colecciones y objetos que van a formar parte del museo: implica la determinación por parte de los estudiantes de las colecciones biológicas y los objetos que van a formar parte de él, pues se debe saber qué se va enseñar, qué se va a exponer y cómo lo vas a exponer, ya que los objetos seleccionados para la exposición y la forma de mostrarlos deben ser capaces de hablar por si solos, y de explicar lo que se quiere entiendan todos los estudiantes y profesores que van a ver la exposición.

Se concreta en:

1. Seleccionar las colecciones biológicas (hongos, plantas, animales) que van a formar parte del museo escolar.

2. Seleccionar los objetos que van a formar parte de las colecciones biológicas seleccionadas. Los objetos seleccionados deben ser representativos de lo que se desea exhibir.

3. Confeccionar un listado de las colecciones biológicas y de los objetos, con una caracterización general de cada una.

- Organización de las colecciones: implica el registro, inventario y orden de todos los objetos seleccionados por los estudiantes que van a formar parte del museo escolar, así como la presentación y diseño del espacio.

Se concreta en:

1. Realizar el registro y el inventario de todos los objetos que van a formar parte de cada una de las colecciones biológicas seleccionadas para su exhibición.

2. Para realizar el inventario de las colecciones se elaborará una ficha individual con toda la información referente al objeto, que contendrá los siguientes aspectos:

Ficha técnica o rótulo de identificación
Nombre de la especie :
Número:
Biotopo y datos ecológicos:
Fecha de la colecta:
Localidad:
Identificado por:
Colectado por:

Nota: Cada ficha técnica o rótulo de identificación deberá estar escrita correctamente y bien presentada. La descripción ofrecida debe ser clara y breve para que se pueda ver y leer desde una distancia prudencial.

- Diseñar el espacio que van a ocupar los objetos seleccionados: aquí se deberá tener en cuenta el aspecto general del museo, el orden lógico y la presentación de las piezas que se van a exponer, para lograr una estética adecuada.

Nota: La forma en que los objetos se disponen estará en dependencia de la iniciativa y creatividad de los estudiantes.

Utilizar en caso de ser necesario bases o pedestales para exponer objetos tridimensionales. Estos pueden hacerse a partir de cajas de cartón, trozos de madera, láminas, etcétera, pintados para presentarlos estéticamente.

- Montaje del museo escolar: comprende la disposición definitiva de los objetos o piezas en el lugar seleccionado para su exposición.

Se concreta en:

1. Colocar la pieza en una posición que el visitante al museo quede frente a ella y pueda establecer un diálogo visual que le permita apreciar e interpretar lo que el objeto comunica.

2. Realizar por parte de los especialistas (profesores de biología) las valoraciones pertinentes sobre el museo escolar creado antes de ser mostrado a toda la comunidad estudiantil.

- Visitas al museo escolar: Es el resultado de los pasos anteriores e implica su utilización para el aprendizaje de las asignaturas biológicas. Requiere de una guía que estará en correspondencia con los objetivos propuestos según el contenido biológico objeto de estudio.

Se concreta en:

1. Visitar el museo escolar a partir de la selección de los contenidos biológicos en cada una de las asignaturas del área cuyo aprendizaje resulta

significativo a través de la utilización de las colecciones y objetos que forman parte del mismo.

Fase de evaluación: a diferencia de las anteriores esta fase tiene dos propósitos:

Asociado a los objetivos específicos de las fases anteriores y sus acciones, para su evaluación sistemática. Implica un proceso de autoevaluación y retroalimentación constante.

Asociado al objetivo de comprobar con un carácter integrador el grado de cumplimiento del objetivo general declarado en la Metodología, a partir de la valoración de los conocimientos, habilidades y valores adquiridos por los estudiantes con la puesta en práctica de la misma.

En general, esta fase ofrece información oportuna y confiable para identificar aquellos elementos que no fueron suficientemente logrados y en su evaluación se aplicaran métodos como la encuesta y técnicas seleccionadas.

Acciones

Observar el trabajo de los estudiantes durante el desarrollo de las acciones.

Promover discusiones grupales sobre las temáticas desarrolladas mediante las acciones determinadas en la fase de ejecución.

Proponer otras actividades relacionadas con los museos escolares.

Presentar proyectos o guía de actividades para la elaboración de un museo escolar en la escuela.

Realizar la autoevaluación para contribuir a desarrollar su capacidad de saber diferenciar sus logros y dificultades en la realización de la metodología propuesta.

Encuestar a los estudiantes para constatar el cumplimiento de los objetivos propuestos en la Metodología y en particular su papel protagónico

La evaluación adquiere determinadas particularidades, asociadas a los métodos, procedimientos y técnicas utilizados en cada fase.

En la primera fase se utilizan instrumentos para la indagación empírica: encuestas, entrevistas individuales y grupales, además de técnicas e instrumentos de diagnóstico pedagógico. Para las fases dos y tres se sugiere utilizar las asignaturas que lo permitan, para la evaluación sistemática, parcial y final, para constatar el ascenso gradual cualitativo en el desarrollo de los conocimientos y habilidades de los estudiantes a partir de la comparación con los resultados del diagnóstico inicial.

Se propone la utilización de las evaluaciones docentes y la elaboración de un registro de información sistemática por el profesor y de experiencias por los estudiantes. Se utilizarán como criterios metodológicos los indicadores establecidos para cada dimensión que permiten valorar la efectividad de las acciones realizadas por el profesor que permitió la concepción y orientación de las actividades de aprendizaje para los estudiantes.

Los resultados se darán a conocer en sesiones científicas. Se acopiarán las vivencias del trabajo realizado las cuales permitirán el perfeccionamiento de la Metodología diseñada. Los estudiantes expondrán las experiencias personales adquiridas con las actividades.

Indicaciones metodológicas

En la aplicación de la metodología para contribuir a la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Biología, es importante el cumplimiento

de un principio fundamental: el vínculo teoría-práctica, con énfasis en el papel de la teoría como expresión de la sistematización práctica.

Los conocimientos teóricos necesarios para su instrumentación deben derivarse de los planteamientos realizados desde la museología como ciencia del museo, donde se definen los elementos que en su relación conforman la actividad museal: el museo, el objeto museológico y la colección. Dedicar especial atención al guion museológico como documento de trabajo, por ser un instrumento metodológico de importancia en la confección del museo escolar en el área de biología.

Las acciones que forman parte de la primera fase (indagación y registro de experiencias previas) son significativas, pues constituyen el punto de partida para el diseño de actividades que permitan despertar el interés en los estudiantes por el trabajo en el museo escolar.

Las técnicas e instrumentos aplicadas deben estar en correspondencia con las características del grupo y del contexto en el cual se desarrolla, esto permitirá obtener resultados que evidencien la realidad educativa con respecto al tema objeto de estudio.

En la segunda fase (estimulación para emprender la actividad) es muy importante lograr estimular al estudiante por la utilización del museo escolar, para ello es necesario que las acciones diseñadas en tal sentido resulten novedosas e interesantes para ellos.

Las propuestas en la metodología pueden ser sustituidas por otras en dependencia de las características de los estudiantes, creatividad del profesor y de las condiciones de la escuela para llevarlas a cabo.

La fase de ejecución resulta de gran importancia, pues incluye todos los procedimientos y técnicas necesarios para el montaje del museo escolar y su correspondiente utilización en el proceso de enseñanza aprendizaje de la biología.

La realización adecuada de cada una de las acciones previstas con un grado creciente de independencia y creatividad, permitirán el cumplimiento de los objetivos propuestos. En esta fase es necesario que el estudiante aprenda como va a utilizar el museo escolar en el proceso de enseñanza aprendizaje de los contenidos biológicos.

La evaluación es la fase que va a permitir comprobar el cumplimiento de manera general de la metodología y los objetivos declarados en cada una de las fases y sus acciones. Los métodos utilizados deben ser variados, asociados siempre a las características de los estudiantes y donde prime la evaluación, autoevaluación y la coevaluación.

El museo escolar en la formación profesional pedagógica del Licenciado en Educación. Biología es resultado del trabajo docente y de investigación del estudiante y en la tesis se evidencia desde los fundamentos teóricos de la metodología propuesta, en sus requerimientos (particularmente en el que se hace referencia al papel activo del estudiante) y en cada una de las fases con sus correspondientes acciones, pues esto es precisamente lo que lo distingue del museo como institución cultural, tanto en la formación profesional pedagógica como para que después el estudiante lo realice en la escuela. Por ejemplo: en la práctica el que colecciona es el estudiante, en la muestra del mes el protagonista es el estudiante, y es él quien en las

excursiones a la naturaleza realiza las actividades de recolección planificadas.

2.3. Resultados de la valoración teórica y la aplicación práctica de la Metodología

Este epígrafe contiene los resultados de la valoración de la Metodología a partir de la aplicación de métodos que posibilitaron valorar sus alcances teóricos y su efectividad en la práctica educativa. Para la valoración teórica de la Metodología que se propone como principal resultado y contribuir a su perfeccionamiento, se procedió a la aplicación del criterio de expertos, mediante el procesamiento Delphi.

Además, se utilizó un instrumento para validar la página web y se introdujeron en la práctica mediante un curso optativo electivo las acciones de la Metodología. Se aplicaron métodos de indagación empírica como encuestas y entrevistas a estudiantes, profesores y jefe de colectivo de carrera.

Para la consideración de los expertos se tuvo en cuenta “tanto al individuo en sí como a un grupo de personas u organizaciones capaces de ofrecer valoraciones conclusivas de un problema en cuestión y hacer recomendaciones respecto a sus momentos fundamentales con un máximo de competencia” (Hernández Sampieri, R. Fernández Collado, C. Baptista, 2010).

En la elección de los expertos se priorizó: la calificación profesional como Máster o Doctor, categoría docente de Auxiliar o Titular, años de experiencia profesional en la formación pedagógica, suficientes conocimientos acerca de los museos escolares y la formación profesional pedagógica, expresados en

el nivel de información obtenida de diferentes fuentes de indagación y la concepción sobre el museo escolar.

Los expertos se seleccionaron sobre la base de la aplicación de una guía autovalorativa del coeficiente de conocimientos e información acerca del tema de investigación (**Anexo 7**). Se escogieron 34 de una propuesta inicial de 35, fundamentalmente profesionales de la Educación Superior Pedagógica vinculados a la formación profesional pedagógica en general y la Licenciatura en Educación. Biología, con más de 10 años de experiencia profesional.

También se incluyeron de manera representativa profesionales con experiencia en los niveles educativos precedentes y relacionados con la museología. Participaron: 27 doctores en ciencias en determinada especialidad y siete másteres en ciencias. En relación con la categoría docente 21 son profesores titulares y 13 profesores auxiliares.

El coeficiente de competencia del experto se calculó por la fórmula $K = \frac{1}{2}(k_c + k_a)$, donde k_c es el coeficiente de conocimiento o información que tiene el experto acerca del problema, de acuerdo con la valoración del propio experto en una escala del 0 al 10. Según los requerimientos del método utilizado, si: $0,8 < k < 1,0$ el coeficiente de competencia es alto; si $0,5 < k < 0,8$ el coeficiente de competencia es medio y si $k < 0,5$ el coeficiente de competencia es bajo. La selección de los expertos, sobre la base de la determinación del coeficiente de competencia (k), fue una pre-condición para escoger aquellos que cumplen las exigencias establecidas por el método.

El coeficiente de competencia medio de los expertos fue 0,828, que se considera como alto (**Anexo 8**). La confiabilidad de la valoración emitida por

los expertos seleccionados, respondió a las siguientes exigencias: se seleccionó un apropiado número de expertos (34), se intencionó en la composición del grupo la representatividad acorde con las necesidades del tema investigado, el alto nivel de competencia de los expertos (0,828) reconoce la capacidad de análisis y la elevada disposición a participar, expresada en las valoraciones críticas y sugerencias aportadas.

Se elaboró un cuestionario (**Anexo 9**) para la valoración teórica de la Metodología que fue presentado a los expertos de manera individual en una primera ronda. Se presentó una síntesis del resultado con las indicaciones necesarias para que de manera individual procedieran a su evaluación, aportaran sus observaciones, críticas y sugerencias a la propuesta.

El instrumento se organizó según la estructura de la Metodología: la definición, el objetivo general, los requerimientos, las cuatro fases con sus objetivos específicos y acciones correspondientes; así como las valoraciones y sugerencias acerca del valor científico de la investigación.

Una vez aplicada el instrumento se procesó la información, donde los expertos consideraron lo siguiente (**Anexo 10**):

El objetivo general fue evaluado por la mayoría de muy adecuado (27 expertos, 79.1%) recibió la categoría de adecuado de seis expertos (17,6%) y de bastante adecuado por uno (0,3%).

La fundamentación teórica fue evaluado por la mayoría de muy adecuado (23 expertos. 67.6 %) y adecuado de 11 expertos (32,3%)

Los requerimientos fueron evaluados por la mayoría de muy adecuado (21 expertos. 61.7%), adecuado 10 expertos (33,3%) y bastante adecuado tres (1,00%).

Las fases y acciones fueron evaluados por la mayoría de muy adecuado (19 expertos. 55.8%), adecuado 10 expertos (33,3%) y bastante adecuado cinco (14.7%).

La contribución al logro de los objetivos propuestos fue evaluada por la mayoría de adecuado (20 expertos. 66.6 %) y muy adecuado 14 expertos (41,1%)

La contribución a la calidad de la formación del graduado en Licenciatura Educación. Biología fue evaluada por la mayoría de adecuado (30 expertos. 88,2 %) y muy adecuado cuatro expertos (13,3%).

A modo de conclusión sobre esta primera fase de la aplicación del método Delphi, es significativo que ninguno de los aspectos se evaluó como poco adecuado o no adecuado.

De los seis aspectos, solo tres alcanzan valores de bastante adecuado en cifras poco significativas: uno (0,3%), tres (1%) y cinco (14,3%), relacionados con: el objetivo general, los requerimientos y las fases y acciones, respectivamente.

Todo ello confirma que los seis aspectos a evaluar se les otorgó las categorías entre muy adecuado y adecuado, lo que ratifica la valoración general del resultado como positiva.

Además, en la primera ronda, los expertos ofrecieron las siguientes valoraciones:

Todos los expertos coinciden en las posibilidades para su puesta en práctica.

Las acciones de la metodología fueron consideradas adecuadas, aunque sugieren que se revise la aplicabilidad real de todas las acciones propuestas.

Incluir en cada acción de la fase de estimulación para emprender la actividad, las potencialidades museables que brinda la institución visitada y la posible estimulación para los estudiantes.

Señalan problemas de redacción en las acciones y proponen la utilización de términos que aporten mayor coherencia.

Algunos expertos sugirieron aumentar el número de criterios a evaluar para posibilitar una mejor valoración de la metodología. Todo ello determinó, una vez analizados los resultados y realizadas las adecuaciones necesarias a la Metodología, la aplicación de una segunda ronda.

Para ello se seleccionaron a los 12 expertos con coeficiente de competencia más elevado. Se elaboró un instrumento para este fin (**Anexo 11**) y se procedió a su aplicación. En todos los casos las valoraciones realizadas fueron de muy adecuado. Los resultados se expresan en el **Anexo 12**.

La Página Web (**Anexo 13**) se estructuró en un menú principal que presenta el resultado científico aportado en la investigación: la Metodología para contribuir a la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la Licenciatura en Educación. Biología, en la Universidad de Matanzas y los materiales complementarios elaborados por la autora, que apoyan la realización de las acciones para la utilización del museo escolar, además de un submenú que muestra algunas de estas acciones.

La Página Web se introdujo en el curso escolar 2018-2019. Se utilizó un instrumento elaborado para validar este medio tecnológico (**Anexo 14**) que se aplicó a 20 estudiantes de la Licenciatura en Educación. Biología, que

respondieron de manera independiente a partir de la interacción con el producto. Los principales resultados son:

Sobre los contenidos. El 100% evaluó entre excelente y bueno sus contenidos: están actualizados, no presentan errores, son asequibles y novedosos. Destacan que la distribución de los contenidos se encuentra en correspondencia con los objetivos propuestos.

Sobre su utilidad, el 100% de los estudiantes la consideran entre excelente y buena: el 85% valora que es eficaz y facilita su uso y el 90% afirma que la navegación se realiza sin dificultad de una manera no lineal.

En los aspectos técnicos y estéticos también el 100% evaluó entre excelente y buena su calidad y la estructuración de los contenidos textuales, la claridad del sistema de navegación e interacción, la distribución de los contenidos, originalidad y uso de la tecnología con objetivos formativos.

En lo referido a los aspectos psicológicos, el 100% la consideró excelente en cuanto a la capacidad de motivación y adecuación a las necesidades de los usuarios.

Los estudiantes reconocieron, además:

La originalidad del producto que aporta conocimientos sobre las colecciones biológicas en los museos matanceros y destacaron la contribución a la divulgación del Museo de Ciencias Naturales del IPVCE Carlos Marx.

Sus potencialidades y aplicabilidad en el componente laboral-investigativo, sobre todo para la docencia en la escuela, al sistematizar las técnicas y procedimientos para introducir el museo escolar y motivar la indagación científica.

Contribuye al desarrollo de las habilidades profesionales y la motivación hacia la profesión, en tanto, contiene las acciones relacionadas con el cómo hacer en la escuela, lo que fortalece lo aprendido en teoría.

En general, la consideran muy estimulante, porque se sintieron partícipes del producto, las imágenes que aparecen son evidencias de las visitas a los museos y de otras actividades realizadas como la Muestra del Mes, las excursiones, los intercambios con personalidades relacionadas con las ciencias biológicas, entre otras.

La metodología para contribuir a la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la Licenciatura en Educación. Biología fue aplicada de forma parcial. De un total de 36 acciones, se implementaron 19, que representan el 68.4 %. Las acciones que no fueron implementadas no interfirieron en el cumplimiento del objetivo propuesto. Para la realización de cada una de estas acciones se:

Evaluaron las condiciones existentes(es decir se determinó cuáles eran posibles de instrumentar en la práctica y que no ocasionaban problemas para el cumplimiento del objetivo propuesto).

Crearon las condiciones: elaboración de guías, orientaciones metodológicas, determinación del momento, lugar donde se iba a llevar a cabo la acción, vías y formas de evaluación y la realización de los ajustes necesarios para ello.

Se planificaron de manera específica cada una de las acciones.

La Metodología se introdujo en la práctica pedagógica durante el curso 2018-2019, al formar parte la autora del colectivo de profesores que imparte clases en el primero y segundo año de la carrera y además ser la autora del

programa de asignatura “La actividad práctica experimental en Biología” (**Anexo15**). Fue presentado en la reunión del colectivo de carrera como parte del trabajo científico metodológico y fue aprobado para insertarlo en el trabajo interdisciplinario del colectivo y en una asignatura del currículo optativo.

El programa de la asignatura fue diseñado sobre la base de los resultados del diagnóstico inicial aplicado y constituyó una vía para introducir la Metodología propuesta. La asignatura se impartió en el segundo semestre del curso escolar 2018-2019.

Su estructura cuenta con una fundamentación, objetivos generales, habilidades prácticas a dominar, valores fundamentales a los que tributa, plan temático(constituido por dos temas), objetivos y contenidos por temas, evaluación de cada tema, orientaciones metodológicas y bibliografía. Con un total de 38 horas, de ellas 8 h destinadas a conferencia, 20 a clases prácticas y 10 al trabajo en el laboratorio.

Durante el desarrollo del mismo se sistematizó en un registro los resultados que obtenían los estudiantes en cada una de las actividades y al final se le otorgó individual y colectivamente una evaluación. Se elaboró una guía de observación (**Anexo 16**) para registrar el comportamiento de los estudiantes y se aplicó una encuesta (**Anexo 17**), que permitió constatar las transformaciones en los conocimientos y conocer las valoraciones de los estudiantes, después de recibir el programa.

La observación al comportamiento de los estudiantes evidenció la motivación y el interés demostrado durante la realización de las actividades, además el clima creado favoreció intercambios provechosos, basado en el respeto a la

opinión de los demás y la responsabilidad ante las tareas orientadas. El nivel de participación individual y colectiva fue elevado y cada clase práctica desarrollada despertó en ellos sentimientos de amor y respeto a la naturaleza.

Los resultados de la encuesta para evaluar los conocimientos y habilidades, después de la puesta en práctica del programa fueron los siguientes: se elevó el nivel de conocimientos de los estudiantes sobre el museo escolar y de los procedimientos para su conformación.

Se logró la apropiación de los argumentos necesarios que explican la importancia de su utilización en su formación profesional y el diseño de actividades para la utilización del museo escolar y su posterior evaluación. Además, la aplicación del programa corroboró lo atractivo que resultan para los estudiantes las clases prácticas, las actividades en el laboratorio y las excursiones, donde se encuentran en contacto directo con la naturaleza.

Para evaluar el grado de satisfacción de los estudiantes una vez impartido el programa se aplicó una encuesta (**Anexo 18**) donde consideraron de adecuadas y muy adecuadas el 100% de las temáticas desarrolladas, sobre todo aquellas donde la forma organizativa eran las clases prácticas y las de laboratorio. Plantearon además que los conocimientos logrados los preparó desde la teoría sobre la definición, los procedimientos y elementos que conforman un museo escolar y desde la práctica cómo utilizarlo en su futuro desempeño profesional.

Una vez concluida la asignatura se realizó un taller de intercambio de conocimientos y experiencias con los estudiantes de todos los años de las

carreras (incluida Geografía y Química) del departamento docente Educación. Ciencias Naturales.

El objetivo fue la presentación por los propios estudiantes de sus experiencias y que se socializaran las temáticas del programa, expusieron los conocimientos adquiridos y la significación para su práctica educativa. Los estudiantes protagonizaron la actividad, previamente elaboraron sus presentaciones y constituyó otro espacio para la evaluación, donde mostraron el nivel de conocimientos y habilidades, la motivación y la independencia en las exposiciones.

Se entrevistó (**Anexo 19**) al jefe del colectivo de la carrera y los profesores principales de cada disciplina para profundizar en la pertinencia y efectividad del programa. Todos coinciden en resaltar que:

Se ajusta a las particularidades del estudiante de la carrera Licenciatura en Educación. Biología.

Los estudiantes se apropiaron de los conocimientos y habilidades necesarios para la utilización del museo escolar en su desempeño profesional pedagógico.

La Metodología contribuye a elevar la calidad de la formación profesional de los estudiantes de la Licenciatura en Educación. Biología mediante la utilización del museo escolar.

Tiene amplias posibilidades para insertarse en la dinámica del accionar pedagógico del colectivo de carrera cuestión avalada al insertarse como parte del trabajo científico-metodológico.

Produce los efectos en la práctica para lo que fue diseñada.

Como parte de la aplicación de la Metodología se elaboraron materiales complementarios que, conjuntamente con la introducción práctica de algunas de sus acciones, tales como la conformación o identificación de colecciones de plantas o animales, permitieron instrumentar acciones propias de la actividad museal, como la Muestra del Mese intercambios con personalidades destacadas en el estudio de las ciencias biológicas. Se visitaron las salas de Historia Natural del Museo Provincial Palacio de Junco de la ciudad de Matanzas y el Museo Oscar María de Rojas, de la ciudad de Cárdenas.

Se realizaron siete “Muestra del mes”, los estudiantes participaron en la selección, organización y exhibición del contenido de la muestra, incluso, los propios estudiantes fueron los protagonistas de la actividad. Dentro de las “Muestra del mes” realizadas estuvieron: Los fósiles: maravillas de la evolución, El cocodrilo cubano, Emilio Dihigo Llanos: un educador matancero, libros utilizados en la enseñanza de la biología en Cuba, día de la ciencia dedicado a Carlos de la Torre Huerta y Carlos J. Finlay Barrés, Rosa María Angulo Díaz-Canel. Pedagoga y destacada personalidad de la enseñanza de la Biología.

Los métodos científicos aplicados confirmaron que la introducción de la Metodología en la práctica de la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la Licenciatura en Educación. Biología, logró contribuir a superar la contradicción entre la necesidad de utilizar el museo escolar en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Biología y las insuficiencias en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la carrera

Licenciatura en Educación. Biología para cumplir con este propósito en la escuela. Lo anteriormente se confirma en:

La elaboración, impartición y resultados del curso optativo que brinda las posibilidades para el trabajo teórico y práctico con los elementos que conforman el museo escolar mediante la actividad práctica experimental, que antes no existía.

La confección de materiales complementarios que apoyan la realización de las acciones que forman el museo escolar.

El diseño de una página web con los materiales y parte de las evidencias del trabajo realizado por los estudiantes.

Con el objetivo de profundizar y fortalecer el dominio de los profesores del colectivo de biología para la utilización del museo escolar en la formación profesional de los estudiantes de la Licenciatura en Educación. Biología e incrementar las experiencias prácticas en este sentido, se realizaron dos actividades metodológicas: una reunión y un taller metodológico.

En la primera actividad se expusieron los fundamentos que caracterizan el museo escolar, necesarios para su utilización y en el taller cada profesor expresó con ejemplos de su práctica cómo desde su asignatura contribuye a la utilización del mismo. Las actividades desarrolladas permitieron incrementar el dominio metodológico en la utilización del museo escolar en las asignaturas biológicas y en correspondencia contribuir a incrementar las experiencias prácticas en este sentido.

El estudio comparativo entre el diagnóstico inicial y el resultado final después de la aplicación de la Metodología propuesta para la utilización del museo

escolar en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Biología, evidenció:

El aumento considerable del nivel de conocimientos teóricos y prácticos alcanzado después de la puesta en práctica de la Metodología para contribuir a la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la Licenciatura en Educación. Biología

Los estudiantes de la Licenciatura en Educación. Biología para su práctica profesional pedagógica se encuentran dotados de los recursos teóricos y prácticos para establecer desde los programas de biología en la escuela su relación con el museo escolar, hacer uso de las técnicas para realizar taxidermia, herborizar, coleccionar y conservar, diseñar actividades y métodos evaluativos para comprobar su efectividad.

La utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Biología, manifiesta en los estudiantes sentimientos de respeto y sensibilidad por la naturaleza, además de compromiso, disfrute y placer con las actividades que se pueden llevar a cabo en el mismo.

Conclusiones parciales del capítulo:

La caracterización del estado actual de la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la Licenciatura en Educación. Biología, en la Universidad de Matanzas, reveló potencialidades y limitaciones. En correspondencia se elaboró una Metodología para contribuir a la utilización del museo escolar, que se concreta en un sistema de fases que permiten disponer y secuenciar las acciones a realizar por el profesor para contribuir a la utilización del museo escolar en la formación

profesional pedagógica de los estudiantes de la Licenciatura en Educación. Biología. Su validación mediante el criterio de expertos, los resultados del programa de asignatura: “La actividad práctico experimental en Biología”, así como la aplicación de métodos y técnicas de indagación confirman su validez y pertinencia.

CONCLUSIONES

La utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la Licenciatura en Educación. Biología se sustenta en correspondencia con el método dialéctico materialista en la integración de los aportes realizados por la filosofía marxista, la psicología, la pedagogía, la didáctica y la museografía que en su interrelación develan su contribución a la formación del estudiante para su desempeño profesional pedagógico. Otro referente importante a destacar son las bases teóricas sobre las que se erige el Plan de Estudios E.

En la formación profesional pedagógica del futuro profesor de biología, los conocimientos, habilidades y valores vinculados con la recolección y conservación de animales y plantas, no han sido suficientes para recuperar la utilización del museo escolar. Reivindicar esta tradición pedagógica y su actualización en las condiciones actuales posibilita el desarrollo de conocimientos, habilidades, motivaciones y valores necesarios para favorecer la significatividad del aprendizaje de los contenidos biológicos, acorde con las exigencias científico-técnicas y tecnológicas de la contemporaneidad.

La caracterización del estado actual de la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la Licenciatura en Educación. Biología, en la Universidad de Matanzas, reveló insuficiencias en lo formativo y en lo procedimental, así como la necesidad de acciones metodológicas en tal sentido.

La Metodología propuesta permite contribuir a la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la Licenciatura en Educación. Biología,

responde al problema formulado y se distingue por un sistema conceptualmente fundamentado y contextualizado de fases, acciones y procedimientos que ordenadas en una secuenciación lógica contribuye a la utilización del museo escolar.

La metodología ha sido validada desde el punto de vista teórico mediante el criterio de expertos. La validación práctica se realizó mediante una página web y la aplicación de un programa optativo. Los resultados satisfactorios obtenidos en el procesamiento de la información de ambos, demuestran su efectividad y validez científica.

RECOMENDACIONES

Al concluir esta investigación se recomienda:

Aplicar la totalidad de las acciones diseñadas en la Metodología, para valorar su efectividad sobre la base de la integración de lo formativo y lo procedimental, para así perfeccionarla y generalizarla.

Implementar la metodología propuesta en los nuevos grupos del Plan E de la carrera Licenciatura en Educación. Biología.

Proponer al departamento de Educación Ciencias Naturales la inclusión de la Metodología para la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Biología en el sistema de trabajo metodológico con el propósito de lograr mejores resultados en su sistematización.

Promover la coordinación de visitas como parte de la familiarización del estudiante con el museo escolar del IPVCE.

Publicar los presupuestos teóricos y metodológicos que resultan inherentes al presente informe científico, a fin de socializar los resultados alcanzados en esta investigación.

Desarrollar investigaciones dirigidas al montaje del museo escolar y a su utilización en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Biología en la Educación General Media.

BIBLIOGRAFÍA

- Addine, F. (1998). Didáctica y optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje. IPLAC. La Habana. Cuba.
- Addine, F.(2017). *La Didáctica General y su enseñanza en la Educación Superior Pedagógica. Aportes e impacto.Compendio de los principales resultados investigativos*. Tesis en opción al Grado de Doctor en Ciencias pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico "Enrique José E. Varona". La Habana, Cuba.
- Aguilar Aguilera, M. J. y Batista Martínez, A. (2014). El museo, una vía para la formación y orientación profesional. *Revista Varela* V. 3. N°39. Cuba.
- Aguirre Ríos, Claudia. (2013). *El museo y la escuela. Conversaciones de complemento*. Parque explora. Medellín. Colombia.
- Alonso, L. (1993). *Museología. Introducción a la teoría y práctica del museo*. Istmo. Madrid. España.
- Alonso, L. (1999). *Museología y Museografía*. Editorial Serbal. Barcelona
- Alonso, R. (2019). Museos. *Granma internacional*, p.3.
- Arjona, M. (2012). *Coleccionismo, museos y museología en Cuba*. Recuperado de: <http://www.nuevamuseología.com.ar>.
- Alvarado, Patricia. (2014). *Creación de un museo escolar como recurso didáctico para la promoción y valoración de las artes plásticas en la unidad educativa "Los Pinos", ubicada en Guacara*. Tesis en opción del título de Licenciada en Educación Mención Artes Plásticas. Edo. Carabobo. Venezuela.
- Álvarez, C y García , M. (2011). Museos pedagógicos ¿Museos didácticos? *Revista didáctica de las ciencias experimentales y sociales*. N° 25, pp. 103-116.
- Álvarez, et. al. (2015). *Didáctica de la Pedagogía y la Psicología*. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- Álvarez, P. (2016). Los museos pedagógicos en España. Entre la memoria y la creatividad. *Gijón*. N°0, pp.34-37.
- Andreas, N. (2008). *Metodología para elevar la profesionalización docente en el diseño de tareas docentes desarrolladoras*. Universitaria. La Habana. Cuba.

- Bermúdez, R. y Rodríguez, M. (1996). *Aproximación al estudio de la metodología como resultado científico*. Informe de investigación. Santa Clara. Instituto Superior Pedagógico "Félix Varela".
- Cáceres, F. (2014). *La educación y la comunicación patrimonial: una mirada desde el Museo escolar de Huelva*, Universidad de Huelva. Departamento de Didáctica de las Ciencias y Filosofía. Recuperado de: <http://rabida.uhu.es/dspace/handle/10272/6048>.
- Calaf, R. y Gutiérrez, S. (2013). La evaluación pedagógica: una realidad en el museo. *Pulso*. N°36, pp.37-53.
- Cárdenas Freile, Orialis. (2010). *Contribución de la sociedad científica en la formación de Instructores de Arte de la EIA "René Fraga Moreno" desde la vinculación Escuela-Museo*. Tesis en opción al título académico de Máster en Educación. Universidad de Ciencias Pedagógicas "Juan Marinello Vidaurreta", Cuba.
- Cárdenas, K. (s/f). *El Aula-Museo*. Informe de investigación. Oficina del historiador de la Ciudad de La Habana. (material impreso)
- Castellanos Alba. (2012). *La formación de profesionales emprendedores: necesidad socioeconómica, retos y vías en el contexto de la Educación Técnica y Profesional cubana*. Curso Pre-evento. VIII Taller Nacional de la ETP y VI Coloquio de Formación Labora. Santiago de Cuba: UCP Frank País García.
- Castro, V. (2001). *Reviviendo el pasado: guía y catálogo del museo escolar*. Psicoex. Salamanca. España.
- Chávez, J. A, Suárez Lorenzo, A. y Permuy González, L. D. (2005). *Acercamiento necesario a la Pedagogía General*. Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana. Cuba.
- Chirino et. al. (2012). *Concepción teórico metodológica de la introducción de resultados científicos en educación. La sistematización como vía para aporta recomendaciones a directivos e investigadores*. Informe de Investigación. Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona. Centro de Desarrollo Científico Pedagógico.

- Cobrerros, M. (2014). *El museo nueva herramienta didáctica-pedagógica*. Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación, y Educación. N^o 4, pp.10-14.
- Colectivo de Autores. (S/A). Diccionario enciclopédico ilustrado de la Lengua Española. Tomo III. Editorial Ramón Sopena, S. A. Barcelona. España.
- Cuba, Ley No. 1. (1977). *Protección del Patrimonio Cultural. de la República de Cuba*.
- Cuba, Ley No. 106.(2009).*Sistema Nacional de Museos de la República de Cuba*.
- Cuba, Ley No. 2. (1977). *Monumentos Nacionales y Locales*.
- De Armas, N. (2005). *Aproximación a la Estrategia como resultado científico en los resultados científicos como aportes de la investigación educativa*. ISP Félix Varela. Villa Clara. Cuba.
- De Armas, N. (2006). *Los resultados científicos como aportes de la investigación educativa*. Santa Clara: Universidad de Ciencias Pedagógicas. Cuba.
- Díaz, H. (2008). *El museo en la enseñanza de la Historia*. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- Diccionario enciclopédico de selecciones del Reader's Digest, Tomo III, (1980).Pág. 2579.México.
- Diccionario: Pequeño Larousse Ilustrado. (1993). pág.709. México.
- Domínguez, B. y Grauda, J. (2015). *Manual de Metodología de la investigación científica*. Chimbote, Perú.
- Domínguez Allende, T. (2016). *La educación de intereses profesionales pedagógicos en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales en el preuniversitario*. Tesis en opción al Grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas. "Universidad de Matanzas", Cuba.
- Dujovne, M. (1996). *Algunas notas de lectura", en Museos y Escuelas: socios para educar*, (1^a. Edición). Paidós. Barcelona. España.
- Dupouy, Walter. (1945). Los Museos Escolares. *Establecimiento Venezolano de Ciencias*. N^o 1, pp. 9-11.
- Edreira de Caballero, Angelina. (S.A.). *Metodología de los Estudios Sociales*, Publicaciones Culturales. La Habana, Cuba.

- Espinosa, R. (2010). *La utilización del museo en el proceso de enseñanza aprendizaje de la historia*. Tesis en opción al título académico de Máster en Educación. Universidad de Ciencias Pedagógicas "Juan Marinello Vidaurreta", Cuba.
- Esteban Blanco, I. (2014). Utilidad de los museos pedagógicos en la formación inicial del profesorado. Elaboración de un programa para la vinculación del museo pedagógico "La última escuela" De Otones de Benjumea con la Facultad de Educación de Segovia. Trabajo de Máster. Facultad de Educación de Segovia.
- García, A. (1985). *Museo Pedagógico Nacional (1882-1941). Teoría educativa y desarrollo histórico*, editado por la Universidad de Salamanca, España.
- García Naranjo, M. A. (2017). *El proceso de autoevaluación de la calidad del graduado de licenciatura en educación en las instituciones de educación superior*. Tesis en opción al Grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad de Matanzas. Cuba.
- García et. al. (2009). *Manual sobre el trabajo técnico de los museos adscritos al consejo nacional de patrimonio cultural*. Ministerio de Cultura Cuba.
- García R. (2010). *Relación museo-escolar territorio e implementación didáctica: Museo escolar de la Escuela Rural de Asturias*. Universidad de Oviedo. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10803/84148>.
- García Santana, M. (2015). *Coleccionismo y museos en Cuba (siglo XVI-primer mitad del XX)*. Editorial UH. La Habana. Cuba.
- García, S. (2007). Museos escolares, colecciones y la enseñanza elemental de las ciencias naturales en la Argentina de fines del siglo XIX. *História, Ciências. Saúde – Manguinhos*. N^o.pp.173-196.
- Gómez Iglesias, D y Martínez Pupo, M. (2011). *Coleccionismo y museos*. Holguín. Editorial Mezquita.
- González A. P., Medina A., de la Torre S. (1995). *Didáctica general, modelos y estrategias para la intervención social*. Universitas. España.
- González Castillo, J. M. (2005a). *Formación y desarrollo de los intereses profesionales pedagógicos en los estudiantes de primer año de la Licenciatura en educación como inductores del aprendizaje autodidacto*.

- Tesis en opción al Grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas.
Universidad de Ciencias Pedagógicas "Juan Marinello Vidaurreta", Cuba.
- González García, J. F. (1996). *El primer museo cubano fundado por la revolución*. Ediciones Museo. Matanzas. Cuba.
- González Pérez, M. Hernández Díaz, A. Hernández Fernández, H. Sanz Cabrera, T. (2003). *Curriculum y formación profesional*. Universidad de la Habana. *Centro de Estudios para el Perfeccionamiento de la Educación Superior*. La Habana, Cuba.
- González, María Caridad. (2005b). Web del museo del traje. *Revista de la asociación profesional de museólogos de España*. N^o 5. pp.87-94. España.
- Hernández Díaz, J. M. (1993). *Las exposiciones Pedagógicas y la historia material de la educación. De Vives a Comenio*. Actas del VII Coloquio Nacional de Historia de la educación. Málaga. España.
- Hernández Sampieri, R. Fernández Collado, C. y Baptista, L. (2010). *Metodología de la investigación. Quinta edición*. México.
- Horruitiner Silva, P. (2009). *La Universidad cubana: el modelo de formación*. Editorial Universitaria. Ciudad de La Habana. Cuba.
- Horruitiner Silva, P. (2010). *La Universidad Latinoamericana en la época actual*. Editorial Universitaria. Ciudad de La Habana. Cuba.
- ICOM. (2009). *Código de deontología del ICOM para los museos escolares*. Recuperado de: <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Museo&oldid=10202822m>
- Jiménez Sánchez, L. (2007). *La interdisciplinariedad desde el enfoque profesional pedagógico: un modelo para el colectivo de año*. Tesis en opción al Grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad de Ciencias Pedagógicas. "Juan Marinello Vidaurreta", Cuba.
- Jiménez, L. (2013). *El museo docente de Ciencias Naturales del IPVCE Carlos Marx: historia y actualidad de un museo docente*. Evento ATENAS. Matanzas. Cuba.
- Jiménez, G. A., Plaza, A. E. y Echeverría, P. P. (2019). Museos temáticos como recurso didáctico para la enseñanza aprendizaje de las ciencias sociales. *Revista Conrado*. N^o66, pp.116-122.

- Jover, H. M. (2015). *Difusión y comunicación del patrimonio cultural: comunicar el patrimonio cultural desde un museo*. Recuperado de: <https://www.unav.edu/web/cátedra-patrimonio/actividad/ciclos-y-Conferencias/2015comunicar-el-patrimonio-cultural-desdeun-museo>.
- Labarrere et.al. (1998). *Pedagogía*. Editorial pueblo y Educación. Ciudad de La Habana.
- Laguardia, Y, Jiménez, L. y Hernández, A.L. (2015). *El museo docente y la educación ambiental: su vinculación en la formación integral de los estudiantes de las carreras Biología-Química y Biología-Geografía*. IX Taller Internacional "La Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible". EDUCAMBIE 2015.
- Laguardia, Y, Jiménez, L. y Hernández, A.L.(2016). *El museo docente de Ciencias Naturales en la formación de estudiantes de carreras pedagógicas*. 10⁰ Congreso Internacional de Educación Superior. Universidad 2016.
- Laguardia, Y, Hernández, P. y Lima, O. (2016). *La formación permanente del profesor de Biología y Química en el área de la actividad experimental*. 10⁰ Congreso Internacional de Educación Superior. Universidad 2016.
- Laguardia, Y, Hernández, A. L. y Martínez, L. E. (2017). *Libros de textos utilizados en la enseñanza de la Biología: patrimonio histórico educativo*. VIII Convención Científica Internacional "Universidad integradora e innovadora. Matanzas. Cuba.
- Laguardia, Y, Jiménez, L. y Hernández, A. L. (2016). El museo docente y la educación ambiental: su vinculación en la formación inicial de profesores. *Revista digital ATENAS*. Vol.4. N⁰36.
- Laguardia, Y, Jiménez, L, Sánchez, R. C. y Hernández, A. L. (2019). *Patrimonio y Ciencias: un camino para la educación del siglo XXI*. *Revista digital ATENAS*. Vol 1. N⁰45.
- Layuno, R. (2002). *Los nuevos museos en España*. Edilupa. Madrid. España.
- Leal, E. (2019, 5 de Agosto). Museos. *Granma*, p.3.
- León, A. (1990). *El museo. Teoría, praxis y utopía*. Madrid. España.

- Linares, M. (2012). *Museos Pedagógicos, Museos Escolares, Museos de Historia de la Educación*. Recuperado de: [www.buenosaires.gob.ar/museos pedagogicos](http://www.buenosaires.gob.ar/museos_pedagogicos).
- Linares, J. (2013). *Museos. Tiempo, espacio y Luz*. Ediciones Boloña. Publicaciones de la Oficina del historiador de La Ciudad de La Habana. Cuba.
- Linarez Pérez, C. (2008). El museo, la museología y la fuente de información museística. *Acimed*. N^o 17 pp.5-7.
- López et.al J. (2002). Marco conceptual para la elaboración de una teoría pedagógica. En: García Batista. G (compilador). *Compendio de Pedagogía*. Ciudad de La Habana .Pueblo y Educación.
- López, D. (2013). *Creación e implementación de una red de museos escolares como complemento pedagógico en el sistema educativo. Primer congreso online sobre la educación en el siglo XXI*. Universidad de Murcia. España.
- López, Rocío.(2014). Formación profesional en la educación superior. Proyectos y prácticas curriculares. *Revista de investigación educativa*. N^o18, pp 870-5308.
- Lorences, J. de Armas, N. (2009). *La metodología como resultado científico de la investigación educativa*. Informe de investigación. Villa Clara. ISP" Félix Varela".
- Ludín, Y. Rosethal, I. (1881). *Diccionario filosófico*. Guantánamo. Cuba.
- Martínez U. (2010). *El coleccionismo en Matanzas. Del gabinete privado al museo público*. Ediciones Matanzas.
- Martin, C. (2012). La enseñanza y el aprendizaje del patrimonio en el museo escolar: la perspectiva de los gestores. *Revista de Psicodidáctica*. N^o 1, pp. 99-122.
- Mauri, J. V. (2017). *Concepción didáctica del proceso de enseñanza aprendizaje de la Historia de Cuba. Estrategia para su implementación en la Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca"*. Tesis en opción al Grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas: Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca.
- Melgar, M.F, Elisondo R.C. (2017). Museos, formación profesional e innovación educativa en la Universidad. *Contextos educativos*. N^o 22, pp. 30-38.

- Mensch V. (1995). Magpies on Mount Helicon? 1995. Recuperado de: http://www.ahk.nl/ahk_upload/ahk_documenten/rwa_publicpvm_1995_2.pdf.
- MES. (1990). *Licenciatura en Educación. Carrera Biología. Institutos Superiores Pedagógicos*. La Habana. Cuba.
- MES. (2012). *Carrera Licenciatura en Educación. Biología-Química. Plan de Estudios D*. La Habana. Cuba.
- MES. (2016). *Carrera Licenciatura en Educación. Biología. Plan de estudio E Curso diurno, Curso encuentro*. La Habana. Cuba.
- Meza, R. (1907). *El museo escolar, en Cuba y América*. La Habana. Cuba.
- MES. (2018). *Resolución No. 2/2018. Reglamento del Trabajo Docente y Metodológico de la Educación Superior*. La Habana. Cuba.
- Morales, D. (2010). El museo de Historia Natural, un espacio para la enseñanza de las ciencias. *Universidad pedagógica Nacional*. N° 15, pp.480.
- Morote, A. Moltó, E. (2017). El museo del clima de Beniarrés. Propuesta de un recurso didáctico para la enseñanza de la climatología. *Revista: Didáctica de las Ciencias experimentales y sociales*. N° 32, pp. 110-116.
- Oliva, Celia. (2017). Reglas a tener en cuenta en la museografía. Documento Digital
- Páez, J. (2011). *Del coleccionismo universal y de los museos en Cuba y sus primeras colecciones*. Recuperado de: <http://www.cubarte.cult.cu>.
- Parra, I. B. (2012). La evaluación en la formación inicial del educador cubano. *Revista Congreso Universidad*. N° 2, pp.7-9.
- Pastor, J. T. (2017). El museo escolar de ciencia y la tecnología como proyecto de aprendizaje-servicio. *Revista: Modelling in Science Education and Learning*. N° 3, pp-7-10.
- Pastor, M, I. (2004). *Pedagogía museística. Nuevas perspectivas y tendencias actuales*. Barcelona. España.
- Pérez, J, M. (1975). La exposición de Boston, la Obras completas, La Habana. Editorial Ciencias Sociales, t.8, pág 351.
- Pons, R. (2016). *El aprendizaje en los museos. MOOC. Educación y Museos*. Murcia, España.

- Rajschmir, C. (2000). *Los Museos Escolares en Argentina. Una propuesta para renovar la enseñanza*. Ediciones Novedades Educativas. Argentina.
- Rabazas, R.T y Ramos, Z.S.(2017).Los museos pedagógicos universitarios como espacios de memoria y educación. *Revista História da Educacao*. N⁰ 21, pp.100-119.
- Reynoso. (2009). *Particularidades del aprendizaje en las carreras pedagógicas*. Curso 50. Pedagogía 2009. La Habana.
- Rodríguez, M. C. (2012). *La categoría formación en la investigación en ciencias pedagógicas*. La Habana. Cuba.
- Rodríguez García, J. C. (2010). *El museo: sus conceptos, definiciones y usos. Conservación preventiva en el museo*. CENCREN.
- Rodríguez, A. (2013). *Una metodología para la inclusión de la educación ciencia-tecnología-sociedad en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las asignaturas de Ciencias Naturales en preuniversitario*. Tesis opción al Grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad de Ciencias Pedagógicas "Enrique José Varona". La Habana. Cuba.
- Salcedo et. al. (2002). *Didáctica de la Biología*. La Habana. Cuba. Editorial Pueblo y Educación.
- Sánchez, E. y Ruiz, R. (1981). *El Instituto de Matanzas*. Centro de tradición revolucionaria. Editora política. La Habana.
- Santacana, J. Hernández, F. (2006). *Museología crítica*. Ediciones trea, Gijón. España.
- Santana, J. Llonch, N. (2008). *Museo escolar local: la cenicienta de la cultura*. Madrid. España.
- Senet, J. (1996). *Museos Escolares. Cómo se pueden formar*. La Plata, Talleres-Solá, Sesé y Cía.
- Simeón Gener, M. (2009). *Metodología para fortalecer la responsabilidad ante el estudio de la biología a través de la sociedad científica estudiantil: museos de Ciencias Naturales*. Tesis en opción del título académico de Máster en Educación. Universidad de Ciencias Pedagógicas "Juan Marinello Vidaurreta", Cuba.

- Somoza, M. (2011). Musealización del patrimonio educativo de los institutos históricos de Madrid. Propuestas para un museo virtual. *Revista ARBOR*. pp.187-749.
- Soto, M. (2015). Espacios de inclusión e implicaciones educativas entre escuela, museo y universidad. Análisis desde la investigación-acción. Tesis en opción al Grado de Doctor. Universitat de Valencia. España.
- Torres, U. P. (2018). *El trabajo colaborativo en el museo, un aprendizaje compartido*. Recuperado de: <http://nodocultura.com/2018/03/trabajo-colaborativo-en-el-museo>.
- Valdés, M. (2012). *Estudio sobre Patrimonio histórico Cultural*. Editorial Universitaria. Ciudad de La Habana. Cuba.
- Valle Lima, Alberto D. (2010). *Algunos resultados científico pedagógicos. Vías para su obtención*. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas. Ministerio de Educación. Ciudad de la Habana, Cuba.
- Valle, A. (2012). *Algunos resultados científico pedagógicos. Vías para su obtención*. La Habana. Cuba. Editorial Pueblo y Educación.
- Varela, C. Stengler, E. (2004). *Los Museos interactivos como recurso didáctico: El museo de las Ciencias y el Cosmos*. Recuperado de: <http://www.saum.uvigo.es/reec>.
- Varona, E. J. (1900). *Las reformas de la enseñanza superior*. Magazine del Periódico La Lucha.
- Vigotsky, L. S. (1979) *.El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Crítica.
- Zaldívar, G. (2006). *Estrategia didáctica para contribuir a un proceso de enseñanza aprendizaje desarrollador de los contenidos biológicos de décimo grado* .Tesis en opción al Grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad de Ciencias Pedagógicas "Juan Marinello Vidaurreta.
-

Índice de anexos

- Anexo 1. Museo escolar del IPVCE Carlos Marx.
- Anexo 2. Guías empleadas para la revisión de documentos de la carrera licenciatura en educación. Biología.
- Anexo 3. Guía de entrevista a profesores de biología de la carrera licenciatura en educación. Biología.
- Anexo 4. Guía de observación a clases de la carrera licenciatura en educación. Biología.
- Anexo 5. Encuesta a los estudiantes de la carrera licenciatura en educación. Biología.
- Anexo 6. Folleto de técnicas y procedimientos para realizar taxidermia, herborizar, coleccionar y conservar animales y plantas.
- Anexo 7. Instrumento para la determinación del nivel de experticia.
- Anexo 8. Coeficiente de competencia de los expertos.
- Anexo 9. Instrumento para la consulta a expertos (primera ronda).
- Anexo 10. Instrumento a expertos y sus resultados (primera ronda).
- Anexo 11. Instrumento para la consulta a expertos (segunda ronda).
- Anexo 12. Instrumento a expertos y sus resultados (segunda ronda).
- Anexo 13. Página web.
- Anexo 14. Validación y resultados de la página web “museos escolares de biología”.
- Anexo 15. Programa de asignatura: la actividad práctica experimental en biología.
- Anexo 16. Guía para la observación del comportamiento de los estudiantes.
- Anexo 17. Encuesta a estudiantes para evaluar las transformaciones en los conocimientos después de haber recibido el programa.
- Anexo 18. Encuesta para medir el nivel de satisfacción con el programa la actividad práctica experimental en biología y sus resultados.
- Anexo 19. Guía de entrevista a profesores y jefe de carrera del colectivo de biología

ANEXO 1

MUSEO ESCOLAR DEL IPVCE CARLOS MARX

El museo escolar del IPVCE “Carlos Marx” de Matanzas, denominado como Museo de Ciencias Naturales, constituye la única evidencia de un museo escolar que la autora conoce. Es resultado de la actividad científica-investigativa de los estudiantes bajo la dirección de la profesora MSc. María Cristina Simeón, y se dio a conocer como experiencia pedagógica en su tesis de maestría “Metodología para fortalecer la responsabilidad ante el estudio de la biología a través de la sociedad científica estudiantil: museos de Ciencias Naturales”, defendida en el año 2009.

Está conformado por cuatro stands: aves, anfibios-reptiles, evolución del hombre y otro que representa el origen de la vida en la Tierra. Tiene 11 vitrinas donde están representados organismos de los reinos plantas y animales.

Las colecciones están conformadas por:

1. Poríferos. (Organismos coloniales primitivos)
 - Esponjas (distintos tipos)
2. Celenterados (Animales de simetría radial)
 - Abanicos de mar.
 - Corales.
3. Moluscos.
 - Quitones o cucarachas de mar
4. Artrópodos (Insectos, arácnidos y crustáceos).
 - Mariposas.
 - Abejas.
 - Cangrejos.
 - Alacranes.
 - Cocuyos.
 - Arañas.
 - Libélulas.
 - Saltamontes.
5. Equinodermos.
 - Erizos de mar.
 - Exoesqueletos de erizos.
 - Estrellas de mar
6. Peces.
 - Pez globo.
 - Manjuarí.
 - Tilapias.
 - Caballitos de mar.
 - Pargos.
7. Anfibios.
 - Ranas.

- Sapos.
- 8. Reptiles.
 - Cocodrilos.
 - Tortugas.
 - Cabeza de tortuga verde.
 - Majá de Santa María.
 - Lagartijas.
 - Culebras
 - Camaleones.
 - Jicoteas.
- 9. Aves.
 - Diferentes tipos (forma del pico según la alimentación)
 - Ciclo de formación o vida de un pollo (21 días)
- 10. Mamíferos.
 - Stan con la representación de los antecesores del hombre actual. (torsos)
 - Manatí.
 - Feto de carnero
 - Feto de cochino.
- 11. Fetos humanos. (con diferencias de tiempos)
- 12. Fetos con anomalías (dos cuerpos, dos cabezas un ojo, etc.)
- 13. Sistema renal y reproductor de un ratón.
- 14. Muestras de cráneos de murciélago.
- 15. Muestras de los dientes permanentes humanos.
- 16. Stan que muestra en una pintura el origen de la vida en la Tierra.

Otras colecciones:

1. Muestras de diferentes metales.
2. Muestras de diferentes tipos de mármoles.

Entre los temas de los trabajos teórico-prácticos desarrollados por los estudiantes destacan:

1. El mundo de las abejas.
2. Una criatura maravillosa: la estrella de mar.
3. La gran familia de los Anolis: el camaleón azul.
4. Los escorpiones.
5. El cangrejo centello.
6. Peces tropicales.
7. Las tortugas.
8. Especies endémicas y amenazadas: *Cocodylusrhombifer*.
9. Muestras de suelos cubanos.
10. Muestrario de metales.
11. Diferentes cráneos de murciélagos.
12. Mármoles cubanos: su evolución geológica.
13. Los abanicos de mar.

14. Corales de nuestras costas.
15. Reptiles cubanos: los jubos y el majá de Santa María.
16. Mariposas de nuestras sabanas.
17. Las libélulas.
18. Anfibios de Cuba: ranas, sapos y la ranita.
19. Los quitones o cucarachas de mar.



ANEXO 2
GUÍAS EMPLEADAS PARA LA REVISIÓN DE DOCUMENTOS DE LA
CARRERA LICENCIATURA EN EDUCACIÓN. BIOLOGÍA

Objetivo: Constatar en cada uno de los documentos de la carrera sus posibilidades para la utilización del museo escolar.

DOCUMENTOS A REVISAR:

- Plan de estudio: Modelo del profesional y programas de disciplina.
- Programas de asignatura
- Planes de clase
- Plan metodológico de la carrera
- Proyecto educativo de año

Guía para la revisión del Modelo del profesional

Documentos	Aspectos
Modelo del profesional	a) Posibilidades que brinda el modelo del profesional para la utilización del museo escolar. b) Si en las competencias profesionales se aborda la utilización del museo escolar. c) Si existe alguna relación entre los objetivos generales declarados y el museo escolar. b) Relación entre los problemas profesionales y el museo escolar.

Guía para la revisión de los programas de disciplina y asignatura

Aspectos	Explicita la utilización del museo escolar	No explicita la utilización del museo escolar
Objetivos generales		
Indicaciones metodológicas generales		
Indicaciones metodológicas por temas		
Sistema de habilidades		
Orientaciones para las evaluaciones		

Guía para la revisión de los planes de clases.

Aspectos:

- Se tiene en cuenta la utilización del museo escolar en la planificación de la clase y en la fundamentación de los contenidos que se imparten.
- Existen objetivos declarados en los planes derivados de los objetivos del Programa de la asignatura que consideren la utilización del museo escolar.
- Utiliza métodos, procedimientos, medios de enseñanza-aprendizaje relacionados con la utilización del museo escolar.

Guía para la revisión del plan metodológico

Aspectos	Aparece explícita la utilización del museo escolar	No Aparece explícita la utilización del museo escolar
Prioridades del trabajo metodológico		
Línea de trabajo metodológico		
Concepción del trabajo metodológico		
Acciones diseñadas		

Guía para la revisión del Proyecto educativo de año

Aspectos a considerar

1. Se precisan las potencialidades y necesidades de los estudiantes en formación para la utilización del museo escolar
2. Se diseñan acciones que permitan utilizar el museo escolar.
3. En caso de que se diseñen acciones: ¿en qué cuantía y cuál es la calidad con que se diseñan?

ANEXO 3

GUÍA DE ENTREVISTA A PROFESORES DE BIOLOGÍA DE LA CARRERA LICENCIATURA EN EDUCACIÓN. BIOLOGÍA

Objetivo: Obtener información sobre aspectos relacionados con los conocimientos, experiencias previas y utilización del museo escolar en la formación profesional de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Biología.

PREGUNTAS

1. ¿Qué nivel de conocimientos posee acerca del museo escolar y de su confección? ¿Qué experiencias previas ha tenido en este sentido?
2. ¿Qué nociones posee acerca de la actividad museal y cómo las contextualiza con las necesidades de la escuela?
3. ¿Utiliza el museo escolar desde su asignatura para la enseñanza aprendizaje en sus estudiantes de los contenidos biológicos necesarios en su desempeño profesional?
4. ¿Considera que la utilización del museo escolar contribuye a la adquisición de habilidades en los estudiantes para su práctica laboral?
5. ¿El plan de estudio de la carrera Licenciatura en Educación. Biología, brinda posibilidades para la utilización del museo escolar en la formación profesional de los estudiantes? ¿Por qué?
6. Refiérase a las principales limitaciones que hoy impiden la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica de los estudiantes.

ANEXO 4

GUÍA DE OBSERVACIÓN A CLASES DE LA CARRERA LICENCIATURA EN EDUCACIÓN. BIOLOGÍA

Objetivo: Identificar si se aprovechan las potencialidades de las asignaturas para en relación con el museo escolar.

Aspectos a identificar relacionados con museo escolar	Escala				
	1	2	3	4	5
1. Dominio del contenido biológico y la metodología de enseñanza de la asignatura					
2. Se utilizan medios de enseñanza aprendizaje					
3. Se aprovechan los contenidos					
4. Utiliza métodos y procedimientos					
5. Desarrolla actividades docentes y extradocentes					
6. Orienta, planifica y evalúa acciones					

ANEXO 5

ENCUESTA A LOS ESTUDIANTES DE LA CARRERA LICENCIATURA EN EDUCACIÓN. BIOLOGÍA

Objetivo: Conocer acerca de los conocimientos habilidades, procederes didácticos y valores que poseen los estudiantes para la utilización del museo en la escuela.

Estimado estudiante:

Nos satisface contar con su ayuda; usted ha sido seleccionado para responder este cuestionario y tiene la posibilidad de dar su opinión en cuestiones relacionadas con los conocimientos y habilidades adquiridos en las diferentes asignaturas biológicas para la utilización del museo escolar en su formación profesional pedagógica. Muchas gracias.

CUESTIONARIO

1. ¿Cómo calificas tus conocimientos acerca del museo escolar? Marque con una X según corresponda.

Mi conocimiento sobre el museo escolar de biología es...	Alto	Medio	Bajo	Ninguno
a) Definición				
b) Características esenciales de la actividad museal y su vínculo con las necesidades de la escuela.				
c) Requisitos				
d) Conocimientos teóricos y prácticos para su confección				
e) Importancia en el proceso de enseñanza aprendizaje de la biología en la escuela				
f) Importancia en la formación profesional de los estudiantes de la Licenciatura en Educación. Biología				

2. De los procederes didácticos que a continuación se mencionan, marque con una X aquellos vinculados a su formación profesional para ser utilizados en la confección de un museo en la escuela.

_____ Relaciona los contenidos biológicos del programa de asignatura en la escuela con el museo escolar.

_____ Realiza observaciones

___ Utiliza técnicas: taxidermia, herborizar, coleccionar y conservar animales y plantas

___ Realiza actividades docentes y extradocentes en el museo escolar.

___ Visita museos públicos con colecciones biológicas.

___ Diseña evaluaciones vinculadas al museo escolar.

3. Marque con una X los sentimientos y valores educativos que consideres se desarrollan con la utilización del museo escolar en la formación profesional del Licenciado en Educación. Biología.

___ Honestidad ___ Respeto ___ Sensibilidad con la naturaleza

___ Patriotismo ___ Disfrute y placer ___ Compromiso

___ Responsabilidad

a. Argumente brevemente los seleccionados.

ANEXO 6

FOLLETO DE TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS PARA REALIZAR TAXIDERMIA, HERBORIZAR, COLECTAR Y CONSERVAR ANIMALES Y PLANTAS

Ministerio de Educación Superior

Universidad de Matanzas

Facultad de Educación



Departamento de Educación. Ciencias Naturales

Carrera: Licenciatura en Educación. Biología

**Título: Folleto de técnicas y procedimientos para realizar taxidermia,
herborizar, coleccionar y conservar animales y plantas.**

Autora: MSc. Yany Leidys Laguardia Alfonso. Prof. Auxiliar

Matanzas, 2018

Introducción

En la naturaleza el profesor puede encontrar aquellos elementos que utilizados creadoramente enriquecen el acervo cultural de los estudiantes; en este mismo sentido el doctor Fernando Gutiérrez expresó “La propia naturaleza circundante ofrece numerosos elementos que el genio creador del maestro puede convertir en medio de enseñanza”.

De la naturaleza se obtienen los objetos naturales para la creación de las colecciones biológicas, que aseguran el material que se va a utilizar, no sólo en el curso en que se crean, sino también en cursos posteriores.

El folleto que se presenta fue elaborado a partir de la realización de una búsqueda bibliográfica y ofrece una recopilación de técnicas para realizar taxidermia, herborizar, coleccionar y conservar plantas y animales; que permiten la confección de colecciones biológicas.

El mismo forma parte de los resultados de la tesis doctoral de la autora relacionada con la integración del museo escolar a la formación profesional de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Biología y tiene como objetivo general fomentar espacios en los centros educacionales para el montaje de museos escolares en las escuelas.

Se denomina **colección biológica** al conjunto de ejemplares naturales que una vez muertos se conservan de forma tal, que puedan ser observados y estudiados con facilidad. Las colecciones se construyen para guardar el material que se va a utilizar durante el mismo curso o en cursos futuros.

1. Colecta y conservación de poríferos

Materiales a utilizar: Bote o bolsa, equipo de inmersión (careta, snorkel y patas de rana), cuchillo de campo, bolsas de nylon, mirafondo, cubreobjetos, portaobjetos, paleta de madera, navajas, goteros y microscopio.

Soluciones a utilizar :Alcohol al 60-96 %, mezcla de Chamba, ácido ósmico al 2 %, parafina, alcohol acidulado, ácido clorhídrico, benzol o xilol, ácido fluorhídrico (HF), hidróxido de sodio, hidróxido de potasio y ácido clorhídrico al 5 %.

Materiales de coloración: Azul de anilina, garmalum, rojo congo en soluciones acuosas.

Métodos de colecta: Puede realizar la colecta, utilizando el equipo de inmersión, cuchillo de campo y bolsa de nylon.

Redes de arrastre.

Jaibas.

Procedimientos para la realización de las colectas

1. Equipados y con la ayuda de botes o balsas, llegue hasta la barrera coralina, en este caso se seleccionará un estudiante por cada equipo que nade bien y otros dos aguardarán en el bote o balsa.

2. Los restantes miembros del equipo realizarán el trabajo de localización y colecta de esponjas cerca de la orilla de la playa, la distancia y profundidad dependerá de las posibilidades de los estudiantes que realizarán la colecta.

3. Se procederá a realizar inmersiones continuas por la zona y trate de localizar esponjas, estas se encuentran encima de los corales, conchas de caracol u otros objetos sumergidos.

4. Si las esponjas son escasas solo se anotará en la libreta de campo la localización de la misma, esto es válido para los estudiantes que se encuentran colectando en la orilla.

5. Los estudiantes que se encuentran en el bote o balsa, localizarán las esponjas con la ayuda del mirafondo, que no es más que un recipiente de madera en forma de cubo con un cristal en el fondo. Las esponjas se extraen manipulando con cierta habilidad el cuchillo de campo o de lo contrario el gancho que es como un tridente con una vara de aproximadamente 9 metros de longitud que termina en tres garfios de metal con las puntas dirigidas hacia un costado y posteriormente son introducidas en bolsas de nylon.

6. Una vez concluida las colectas traslade hacia la orilla de la playa las mismas.

Procedimientos para conservar

En el campamento y para conservar las esponjas en líquido, primeramente se deben lavar con agua dulce, después se colocan en alcohol en concentraciones desde 60%. Si son ejemplares aislados y pequeños se puede utilizar una solución más débil.

Si las esponjas son grandes o están apiñadas, es conveniente cambiar el alcohol al día siguiente de la fijación.

Para conservar en seco se les deja morir, un día con la parte superior hacia arriba y al otro día se invierte.

Al tercer día, ya avanzado el estado de descomposición del mesohilo de las mismas, se exprimen para eliminar parte de este y luego se colocan en un vivero de agua preparada por los estudiantes con la ayuda del profesor.

Al cuarto día, se sacan y se golpean con una paleta de madera «maceta», sosteniendo la esponja por debajo con la mano mientras se realiza el golpeo por arriba, eliminándose así el resto del mesohilo descompuesto, la membrana que recubre a las esponjas y los restos de los animales que vivían en su interior; de tal forma que la red de esponjina vaya quedando limpia, de color claro y con una consistencia más suave y esponjosa.

Después del golpeo se exprimen bajo el agua, dentro de un recipiente en el mismo vivero, para que queden más limpias y luego son puestas a secar en cordeles. (Es conveniente disponer de una colección mixta formada por esqueletos secos y animales fijados en líquidos).

Identifique las diferentes especies colectadas con la ayuda del profesor, utilizando para ello claves dicotómicas (en caso que se posean), fotos u otro identificador.

Realice el tarjeteo pertinente.

2. Colecta y conservación de celenterados

Materiales a utilizar: Bote o balsa, equipo de inmersión, cuchillo de campo. Frasco de cristal de boca ancha, guantes.

Anestésicos: Cloruro de magnesio, ácido acético, mentol, MS 222, hidrato de cloral y humo de cigarro.

Procedimientos para la realización de las colectas

Realice un recorrido por la playa y trate de identificar celenterados medusoides pertenecientes a las Clases hidrozoos y escifozoos respectivamente. En épocas invernales es frecuente encontrar en nuestras aguas, las especies de sifonóforos como *Physalia physalis* y *Velella velella*. Cabe la posibilidad de hallarse también escifozoos como, *Aurelia aurita*, *Dactylometra* sp y *Cassiopea xamachana*.

Para coleccionar estas especies de celenterados es necesario que se ponga guantes, pues los nematocistos de estas son altamente urticantes.

Capture las medusas siempre tomándola por el lado oral de la misma.

Deposítelas en las bolsas de nylon que contiene un poco de agua de mar y proceda a anestésicarlas, echando unas gotas de ácido acético o unos cristales de cloruro de magnesio añadidos muy lentamente al agua de mar, de esta manera evitará la contracción del cuerpo y su rápida descomposición. (puede utilizar también mentol, hidrato de cloral o humo de cigarro).

Traslade las bolsas con los ejemplares hacia la orilla y páselos a recipientes de boca ancha que contiene alcohol al 30% durante dos horas y vaya aumentando su concentración progresivamente hasta alcanzar el 75%.

Con mucho cuidado extraiga los ejemplares que han sido anestesiados y colóquelos en frascos de boca ancha previamente preparados con formol al 10%, 90 gramos (g) de agua de mar más 10 g de formol y una pizca de bórax, para su conservación.

Pueden conservarse también en proporciones de agua de mar y formol de 5 al 10% neutralizando el formol con bórax.

Realice las anotaciones correspondientes y llene las tarjetas de clasificación.

3. Colecta de Platelminotos

Materiales a utilizar: Jamo, tijera recta de punta fina, lupa, microscopio estereoscópico, portaobjeto, aguja emangada, pinza, pincel, agua destilada y presilla de papel o liga.

Soluciones a utilizar: Alcohol al 70%, 80%. 90%. 95% y 100%, Cloruro de mercurio, solución yodada y aceite de clavo.

Procedimientos para la realización de las colectas

Si en el polígono de prácticas de campo existe algún río u arroyo, revise la vegetación acuática, debajo de las piedras u otros objetos sumergidos, con el objetivo de identificar planarias en su medio. Recuerde que estos animales no admiten contaminación alguna y se localizan donde las aguas están tranquilas.

Se puede lograr que salgan de la vegetación acuática depositándolas en recipientes (cubetas por ejemplo) con agua del medio, dejándolas a la sombra, a medida que el dióxígeno se vaya agotando los gusanos saldrán y se observaran en las paredes del recipiente. Si el agua del medio se sustituye por agua dulce hervida y enfriada, para liberarla del dióxígeno, entonces el proceso se acelera.

En el caso de que sea de difícil localización las planarias, pase entonces a dejar trampas, colocando en el agua cebos, como pedazos de carne cruda (por ejemplo, hígado y también lombrices de tierra muertas).

Revise periódicamente o al amanecer si se dejaron toda la noche.

Aquellas planarias que viven entre las piedras de los arroyos de agua tibia se pueden colectar utilizando la técnica de Chao Fa Wu, que consiste en atar a un cordón un pedazo de carne de 7 a 9 cm, colgándolo sobre las plantas donde hayan sido vistas las mismas.

Si logró colectar las planarias colóquelas en un frasco con agua limpia, para ser trasladados al campamento.

Una vez en el campamento, pase los ejemplares a una cristalizadora y no los alimente durante tres días aproximadamente.

Al tercer día deposite coloque algunas moscas muertas, al alimentarse con estas podrá observar la evaginación de la proboscis.

Realice todas las anotaciones necesarias.

Para la realización de colectas de turbelarios marinos debe revisar detenidamente en los lugares sombreados, bajo las piedras o bajo las conchas que se han depositado en el fondo, sobre las rocas o las algas.

Tome los ejemplares observados con el filo de un cuchillo, no con las pinzas, porque puede dañarlos.

4. Colecta y conservación de nematodos

Materiales a utilizar: Microscopio, equipo de disección, tubo de ensayo, espátula, bolsas de nylon, pinza de presión, embudo con manguera, tamices, pipeta, capsula de petri, papel filtro, guantes, vaso de precipitado, portaobjeto, cubo.

Soluciones: Cloruro de sodio, agua destilada, formalina al 4 %, alcohol al 70%.

Métodos: Microscopía directa, decantación por tamices, flotación-centrifugación y Embudo Baermann.

Independientemente de la elección del método, usted debe regirse por las posibilidades reales de su uso y el objetivo que se persigue. Cualquier resultado debe ir obligatoriamente acompañado del método utilizado.

Procedimientos

Se plantean 4 métodos posibles a utilizar para la colecta de nematodos, pero tomando en consideración las condiciones reales existentes de materiales se recomienda utilizar dos de ellos.

El embudo Baermann se utilizará fundamentalmente para la colecta de nematodos vermiformes alargados.

1. Recoja muestras de suelo que rodean a plantas de interés económico.
2. Guarde estas muestras en bolsas de nylon para su posterior análisis en el laboratorio.
3. Ya en el laboratorio, vierta la muestra en un tamiz que consiste en un aro de metal con una malla que permita el paso de los ejemplares aun embudo, el cual posee en su extremo posterior una manguera que une al mismo a un tubo colector.
4. Añada agua a la muestra de suelo que se encuentra en el tamiz hasta que los nematodos pasen directamente al tubo colector.
5. Pasados unos 20 minutos, tome muestras con un gotero y observe al microscopio.
6. Realice las anotaciones pertinentes en su libreta de campo.

5. Colecta y conservación de moluscos

Materiales a utilizar: Pinzas, cuchillo, mirafondo, pala, tamiz, malla metálica de 40 x 40, nylon, boya, jamo o colador común.

Soluciones a utilizar: Alcohol al 70%, hidróxido de sodio, hidróxido de potasio.

Métodos: Recogida directa, redes de arrastre, jamo o colador común, jaibas.

Procedimientos

Moluscos marinos

Los ejemplares de moluscos marinos pueden obtenerse de modos muy diversos. Muchas buenas colecciones se han nutrido de conchas obtenidas en el recalo de las playas y en el tamizado de arenas destinadas a la construcción. Esta es una forma de colecta muy adecuada para fines docentes, pues involucra animales que ya han muerto, por lo tanto:

1. Excave en la misma con ayuda de una pala.
2. Cirna en un tamiz fino.
3. Deposite las conchas colectadas en una bolsa de nylon.
4. Si es factible la identificación de las conchas, ya sea por conocimiento previo o mediante la clave dicotómica, realice las anotaciones adecuadas en la tarjeta de identificación.
5. Recorra la costa, fundamentalmente la zona donde se encuentra el seboruco cálcico y localice diferentes especies de quitones en las oquedades.
6. Localizados los quitones, introduzca por uno de sus lados un cuchillo u objeto fino tratando de no dañar al animal y haga girar el instrumento ligeramente para que el animal se separe del sustrato.
7. Coloque los animales en bolsas de nylon que contengan agua de mar.
8. Observe detenidamente el seboruco y podrá localizar diferentes especies de gastrópodos marinos. (Debe revisar el supralitoral, el mesolitoral y el sublitoral).

Para la revisión del sublitoral es necesario llevar equipo de inmersión

9. Realice las colectas (recuerde que si las especies son pequeñas y están en oquedades, utilice las pinzas para tomarlas).
10. Para las especies que se adhieren fuertemente a las rocas como es el caso de las fisurelas y diodoras, utilice el mismo procedimiento que con los quitones.
11. Identifique las especies colectadas utilizando para ello las claves dicotómicas.
12. Tarjetee.
13. Realice las anotaciones pertinentes en la libreta de campo.

Colecta de moluscos marinos no costeros

Para la búsqueda de especies marinas no costeras es imprescindible llevar el equipo de inmersión o de lo contrario el mirafondo.

1. Camine por el interior de la playa y vaya observando el fondo, levante las rocas sumergidas, restos de corales, vegetación marina u otros objetos y colecte los moluscos que vayan apareciendo.

2. Deposítelos en las bolsas de nylon.

3. Si se dirige a la barrera de coral, hágalo mediante botes o balsas, teniendo en cuenta el mismo procedimiento expuesto para la búsqueda de esponjas y corales.

4. Deposite las conchas en las bolsas de nylon. Si ha colectado especies grandes, llévela hacia el bote.

5. Realice las anotaciones pertinentes en la libreta de campo.

6. Si las especies son identificables sin la utilización de la clave dicotómica llene las tarjetas.

Colecta de moluscos dulceacuícolas

1. Examine los ríos, lagos, lagunas, pantanos y en general toda corriente de agua dulce y aguas salobres. Recuerde que los moluscos dulceacuícolas de importancia médica generalmente se encuentran en aguas contaminadas.

2. Revise la vegetación acuática, encima de las piedras o palos u otros objetos sumergidos y el fango de la orilla.

3. Con la utilización del jamo o colador común, el cual debe tener de mango de aproximadamente 2 metros, barra el fango o hurgue entre la vegetación acuática.

4. Con la pinza de punta fina extraiga los moluscos del jamo y colóquelos en cajas plásticas o en jaboneras con papel de filtro humedecido o simplemente papel sanitario.

5. Realice las anotaciones pertinentes en la libreta de campo.

6. Si conoce las especies colectadas tarjete; si no las conoce Identifíquelas mediante el empleo de la clave dicotómica.

Colecta de moluscos gastrópodos terrestres.

1. Realice un recorrido por el bosque y seleccione aquellos lugares donde el suelo esté húmedo y la vegetación abundante.

2. Una vez seleccionada la zona, es necesario que lleve consigo los siguientes materiales: bolsas de nylon pequeñas o en su defecto, cajas de fósforos vacías, pinza de puntas finas, cuchillo, papel y lápiz.

3. Localice gastrópodos terrestres revisando minuciosamente debajo de las piedras, la hojarasca, encima de proyecciones cálcicas, encima de los árboles, pequeñas galerías y excavando en la tierra 10 cm de profundidad.

4. Colecte las especies con la mano, pero si las conchas son pequeñas, utilice la pinza, teniendo siempre el cuidado de no destruir las mismas.

5. Colectadas las conchas y tomando en consideración el tamaño de las mismas, deposítelas en los recipientes que llevó para tal fin.

6. Separe los individuos si observa diferencias estructurales en la concha. En algunos casos producto del pequeño tamaño de estas, resulta un tanto difícil diferenciar una concha de la otra, en este sentido no se preocupe, pues esto puede solucionarse posteriormente en el laboratorio. Deposítelas en un mismo recipiente.

7. Sitúe algunas conchas en los recipientes y coloque en su interior un pequeño papel con los datos siguientes:

Localidad	Fecha	Nombre del colector	Descripción del hábitat
-----------	-------	---------------------	-------------------------

Hora. Esto constituye la ficha malacológica.

7. Si los caracoles están vivos coléctelos si es necesario, de lo contrario déjelos que continúen su vida normal, recuerde siempre que debemos proteger nuestra fauna, por ello trate de coleccionar siempre las conchas vacías.

Trabajo en el laboratorio

A continuación ofrecemos varias metodologías para la limpieza de las conchas de los moluscos, válido para marinos, dulceacuícolas y terrestres.

Limpieza de conchas

Después de haber realizado colectas de moluscos marinos, dulceacuícolas y terrestres es necesario trasladar las conchas al laboratorio para su identificación y montaje, por lo que es necesario que en su puesto de trabajo posea los siguientes materiales:

Microscopio-estereoscópico o lupa, placa petri, pinza de puntas finas, papel, lápiz, cepillo de dientes, recipiente con agua y jabón, recipiente con agua a temperatura ambiental, cajas malacológicas y algodón

1. Con la ayuda del microscopio-estereoscópico o la lupa, separe aquellas conchas que por su pequeñez y parecido con otras le ha traído confusión. No obstante, si no logra diferenciarlas, no se amilane, pues entre las conchas de los moluscos existe una gran convergencia evolutiva, o sea, que las conchas se parecen unas a otras y entonces es necesario recurrir a la morfología interna del animal y para ello se deben practicar disecciones de sus partes blandas, como por ejemplo, del sistema digestivo, reproductor, nervioso u otro órgano interior y esto es un trabajo para los especialistas en la materia.

2. Si el animal está vivo, extráigalo de la concha, para ello sométalo a congelación y posteriormente con una pinza retire las partes blandas.

Otras técnicas sencillas

La ebullición

1. Sumerja el animal en un recipiente con agua y proceda a la ebullición del mismo durante 5 ó 6 minutos

2. Una vez concluido este proceso déjelos refrescar un rato y con una pinza extraiga las partes blandas del animal.

3. Este procedimiento es conveniente hacerlo con la concha sumergida en un recipiente con agua a temperatura ambiental. Las técnicas antes descritas, se utilizan fundamentalmente con aquellos caracoles cuyas conchas son lo suficientemente grandes para la utilización de la pinza y además de constitución calcárea, fuerte como es el caso de Strombus, Melongena, Zachrysia, Liguus, Farcimen y otros.

La descomposición (Esta técnica tiene en su contra que puede dañar el brillo de la concha)

1. Introduzca los moluscos en un frasco con agua corriente y deje que se descompongan.

2. Una vez descompuestos extraiga con una pinza las partes blandas.

Esta técnica tiene sus inconvenientes, además de producir malos olores, daña también el brillo de las conchas debido a la acción de los ácidos de la descomposición.

Las hormigas

Una vez muerto el animal puede utilizar otra técnica y que da excelentes resultados en la limpieza de las conchas por su parte interna y es la de someter a los caracoles muertos a las «voraces hormigas». En un período relativamente corto las dejan limpias. Cuando utilice este procedimiento debe fijar la concha con precinta o esparadrapo al sustrato, ya sea madera, plástico o cualquier otro objeto con el fin de que las hormigas no le «roben» la concha.

Procedimientos para conservar

Si la conservación se va a realizar en líquido.

- 1 Conserve el animal con sus partes blandas introduciéndolo en un frasco que contenga alcohol etílico al 70%. Si usted en el transcurso de las prácticas de campo tuvo la posibilidad de coleccionar babosas como Veronicella o Agrolimax, deposítele en latas, para posteriormente ahogarlas en agua, de manera que sus tejidos queden expandidos.

Consérvelas finalmente en alcohol al 70%.

El almacenamiento de los caracoles es variable y según los recursos disponibles, pero siempre debe reunir los siguientes requisitos:

1. Los ejemplares y las etiquetas no deben confundirse.
2. Deben estar protegidos de golpes, luz y humedad.
3. Debe facilitar el manejo de ejemplares consultados.

6. Colecta y conservación de anélidos

Materiales a utilizar: Bote o balsa, equipo de inmersión, espátula, pomo de boca ancha, pala, tamiz o red de alambre inoxidable.

Soluciones a utilizar: Alcohol al 70% y 85%, sales de magnesio, glicerina, formol, alcohol acidulado al 70%, alcohol al 96% y formol aceto-alcohol.

Métodos: Captura directa, jaiba, redes de arrastre y captura por tamiz.

Procedimientos para coleccionar

Colecta de poliquetos marinos

1. Equipado convenientemente, realice las inmersiones necesarias y trate de coleccionar ejemplares de la Clase Poliquetos, especialmente Hermodices carunculata o lombriz de fuego, recuerde que este animal mediante las quetas produce una sustancia que causa fuertes quemaduras por lo que debe tener mucho cuidado al coleccionarlas.

2. Localice otros poliquetos y extraígalos.

3. Identifique poliquetos tubícolas especialmente del género Sabella.

4. Al igual que otras actividades, camine por el interior de la playa y levante las rocas sumergidas, restos de corales, vegetación marina u otros objetos y coleccionar los poliquetos que vayan apareciendo, recuerde que estos anélidos son de hábitos nocturnos.

5. Deposite los animales en bolsas de nylon.

6. Realice las anotaciones correspondientes en la libreta de campo.

7. En caso de que se localice un Poliqueto tubícula encima de un sustrato, que puede ser sacado a la superficie, realice la operación, para que todos los miembros del equipo observen. Si se localiza a poca profundidad, todos los miembros se pondrán las caretas y observarán el animal en su hábitat natural. Esta operación puede hacerse mediante un mirafondo.

Poliquetos arenícolas

La colecta de los poliquetos arenícolas puede realizarse mediante un tamiz. Oligoquetos terrestre y marinos

1. Realice un recorrido por el bosque y seleccione aquellos lugares donde el suelo sea húmedo y la vegetación abundante.

2. Excave con la ayuda de la espátula u otro objeto que sirva para este fin y coleccionar lombrices de tierra.

3. Sitúe los animales en frascos con material del hábitat.

4. Realice las anotaciones pertinentes en la libreta de prácticas de campo. La colecta de oligoquetos marinos, puede hacerla tomando en cuenta los pasos descritos anteriormente. (Puede utilizar el tamiz).

Los oligoquetos dulceacuícolas se colectan mediante el jamo o el colador utilizado para los moluscos.

Hirudíneos

Las sanguijuelas se encuentran debajo de las piedras, en la vegetación acuática u otros objetos sumergidos, encontrándose a veces como ectoparásitos en sapos, peces o tortugas.

En caso de localizarlas, extraiga el animal con la ayuda de la pinza y colóquelas en un frasco con agua del medio para su traslado al laboratorio.

Nota: Un pedazo de hígado fresco amarrado a un cordón y sumergido por algunos minutos en el agua, puede dar buen resultado, ¡Pruebe!.

Procedimientos para conservar

Para lograr la relajación total de los anélidos colectados puede seguir cualquiera de los métodos siguientes:

1. Prepare una solución isotónica de sales de magnesio (7,3% de $MgCl_2$, 7 litros de agua o 20,9% de $MgSO_4 \cdot 6H_2O$ para agua de salinidad 340/00).
2. Añada una solución acuosa de 7% de Cloruro de magnesio al agua de mar hasta insensibilizar los animales.
3. En el caso de los poliquetos planctónicos, utilice agua de mar diluida con igual volumen de solución isotónica de sales de magnesio (7,5% de $MgCl_2$, 6 H_2O ó 20% de $MgSO_4 \cdot 7H_2O$).

Puede anestesiar los animales añadiendo muy lentamente formalina o alcohol etílico de 950 al agua de mar que contiene los animales.

4. Una vez que se encuentran inmóviles, decante el agua y añada en su lugar formalina neutralizada y diluida en agua de mar al 10%. Es importante no mover el ejemplar y mantenerlo en esta solución uno o dos días.
5. Lave los ejemplares con agua dulce para después transferirlos hacia la solución preservadora.
6. Almacene en alcohol isopropílico o etílico al 70% preparado con agua destilada y añada unas gotas de glicerina.
7. Llene las tarjetas correspondientes y anote lo realizado en la libreta de prácticas de campo.

Poliquetos pequeños

1. Anestesia
2. Fije en F.A.A o Bovin de 8 a 12 horas.
3. Lave en alcohol al 50%, con tres cambios cada 5 minutos.
4. Pase por alcohol al 70% durante varios minutos.

5. Tiña con Carmín _ bórax durante una hora o más.
6. Decolore con alcohol acidulado al 70%.
7. Póngalo en esencia de cuparel.
8. Realice el montaje en cuparel puro.
9. Páselo por dos cambios en alcohol absoluto.
10. Aclare con xilol y se monte en bálsamo de Canadá.

Oligoqueto

Cualquier oligoqueto se puede conservar indefinidamente en formol al 50% o en alcohol al 80%, previa deshidratación.

Hirudíneos

Los hirudíneos se fijan con F.A.A o Bovin. Los de tamaño pequeño se pueden colocar entre portaobjetos y un cubreobjeto.

Una vez extendido, el F.A.A o el Bovin, se añaden por un lado sin inundar el vidrio superior y se extrae el exceso con papel filtro por el lado opuesto al que se coloca el fijador. Después de pasados 20 ó 30 minutos se pueden colocar en F.A.A puro o formol al 5% o en alcohol al 70%.

7. Colecta y conservación de artrópodos

Colecta de arácnidos

Materiales a utilizar: Pinza, pinceles, equipo de luz ultravioleta y redes entomológicas, frascos de cristal de diferentes tamaños con tapas plásticas o taponeados con algodón.

Soluciones a utilizar : Etanol o alcohol isopropílico al 70 -75% y formol al 2%.

Métodos: Por simple inspección (recogida a mano), con redes y campos entomológicos, trampas de suelo y por mediación de separadores del tipo Berlesse o Tulgrasa.

Procedimientos para coleccionar

El método de simple inspección puede ser a través de la búsqueda directa, por lo tanto:

1. Realice un recorrido por el interior del bosque y revise debajo de las piedras, cortezas semidesprendidas de los árboles, interior de troncos podridos y de bromeliáceas, interior de cuevas o follaje de arbustos y árboles.

2. Si logra localizar arácnidos, puede coleccionar directamente con la mano, pero teniendo en cuenta de no dañar el animal y de no ser picado por estos, en caso de especies venenosas. Los alacranes según (Rodríguez T.M, comunicación personal) deben capturarse sujetando el telson por sus lados

entre los dedos índice y pulgar. Las arañas se colectan con los mismos dedos sujetando firmemente los lados del prosoma, puede utilizar la pinza también.

3. Con la utilización de la pinza capture entonces escorpiones, arañas grandes, amblipigios, uropigios o vinagrillos, con el pincel embebido en alcohol paralice los arácnidos pequeños (entre 1 y 5 milímetros), tales como esquizómidos, arañas pequeñas y pseudoescorpiones.

4. Si cuenta con una lámpara de luz ultravioleta, los escorpiones se pueden capturar de noche ya que el tegumento de estos arácnidos es fluorescente a esta longitud de onda, lo cual facilita su detección hasta la distancia de 15 metros. Las redes entomológicas se utilizan fundamentalmente para la captura de arañas que construyen sus telas o refugios en la vegetación.

5. Utilice las redes y colecte arañas, pero recuerde que no solo caen arañas sino otros artrópodos que allí habitan. Eso no es un problema, discrimine usted. Las trampas de suelos son similares a las utilizadas para la captura de coleópteros y otros insectos que habitan en el suelo.

6. Entierre en el suelo un pomo de boca ancha y añádale formol al 2%.

7. Déjelo por espacio de una semana, al finalizar esta revise el recipiente. Todos los ejemplares de arácnidos capturados deposítelos en los frascos correspondientes.

Procedimientos para conservar

Después de las colectadas realizadas:

8. conserve los animales en etanol al 70% o alcohol isopropílico al 70 – 75%.

9. Realice las anotaciones pertinentes y tarjetee.

Ácaros

Materiales a utilizar :Papel impermeable o polietileno, microscopio estereoscópico, aguja fina, tabla o cartón del tamaño de una hoja de papel, lupa, embudo y tubo de ensayo.

Soluciones a utilizar :Alcohol absoluto 77 partes, agua destilada 10 partes, ácido acético glacial 8 partes y glicerina 5 partes.

4. Mediante el embudo de Berlesse, colecte diferentes ejemplares. En caso de que haya encontrado poca cantidad de ácaros en la colecta, utilice el método de las sacudidas, usando una tabla o cartón compacto, de tamaño un poco mayor que una hoja de papel para que quepa en una bolsa de nylon.

5. Fije unas hojas de papel con presillas y sacuda la planta con ácaros sobre este papel, repita las sacudidas hasta que todo el material haya sido colectado.

6. Limpie cuidadosamente la tabla antes de proceder a sacudir otra planta, así eliminará los restos de la colecta anterior.

Este método evita un esfuerzo grande de visión, acelera el proceso de colección y tiene como inconveniente que si existe mucho viento, los ácaros son arrastrados fuera de la tabla. Puede ser utilizado en cualquier tipo de plantas.

A veces es más conveniente sacudir la planta sobre un embudo que tenga en su extremo un tubo de ensayo con el líquido de conservación. El método más aconsejado se escogerá de acuerdo con las condiciones de campo y experiencia del colector.

Procedimientos para conservar

1. Después de colectados los ácaros, con la ayuda de un binocular o una lupa, utilice una guja fina para efectuar el montaje en un líquido especial, que se encuentra en los tubos de ensayo.
2. Etiquete cada tubo de ensayo y vierta de 30 a 40 cc del líquido de conservación.
3. Coloque el ejemplar dentro del tubo de ensayo y tape con algodón.

El ácido acético asegura la extensión de las extremidades y ayuda a pegar los ácaros, la glicerina suaviza y aclara el material.

Para conservar durante largo tiempo los ácaros colectados se utiliza esta solución sin añadir ácido acético y empleando alcohol al 65 – 75%. Nunca debe usarse formalina.

Colecta y conservación de crustáceos

Materiales a utilizar: Pinza, frascos, tela de alambre galvanizado, jamo de plancton, cebo (pescado, carne, hígado.).

Soluciones a utilizar: Formalina neutralizada al 10 y 20%, etanol al 70%, solución de Borato de calcio pentahidratado, alcohol al 30%, 35%, 50%. 70%, 80%, 96%.

Métodos: Recogida a mano, draga, trampa de captura.

Procedimiento para coleccionar crustáceos acuáticos

Crustáceos marinos

1. Colecte con la red de plancton construida con muselina o tul, redes cónicas y largas, así como una red para dragar y otras como los jamos entomológicos, los crustáceos presentes en el área seleccionada.
2. Instale las trampas que contengan cebos, en los lugares factibles para la captura de crustáceos. Recuerde que estas trampas deben permitir el fácil acceso del animal pero dificultar su salida.
3. En caso de que se capture un pez parasitado por isópodos, realice la colecta de los mismos.

4. Revise los pilares de los muelles si existiera, para localizar isópodos marinos. Coléctelos, con la utilización de la pinza. Entre las piedras de las costas rocosas, se pueden encontrar algunos copépodos y anfípodos y sobre rocas costeras pueden hallarse percebes y balanos. Coléctelos.

5. Realice las anotaciones pertinentes en la libreta de campo.

Procedimiento para coleccionar crustáceos del zooplancton

1. Con el equipo linnológico, tome muestras de agua del zooplancton y páselo a una cristalizadora.

2. Con el gotero coloque una gota en un portaobjeto excavado.

3. Sitúe al microscopio y observe. Al obtener el zooplancton, usted.

Procedimientos para coleccionar crustáceos terrestres

1. Localice la presencia de crustáceos terrestres.

2. Atrápelos con una red para insectos o simplemente con las manos, (en aquellas especies que el primer segmento torácico posee quelas, cuídese de ellas).

3. Sujete las pinzas contra el cuerpo del animal y amarre para que lo transporte al campamento.

4. Si va a coleccionar isópodos terrestres, simplemente busque lugares húmedos y levante las piedras u otro sustrato donde usted considere pueda hallar cochinillas.

5. Realice las anotaciones pertinentes.

Procedimientos para conservar crustáceos marinos

En el caso de crustáceos de gran tamaño como, cangrejos, langostas y otros, la presencia de un caparazón permite que los ejemplares mantengan sus estructuras mediante un largo tiempo. Existen dos vía para disecarlos.

Primera

1. Separe cuidadosamente el dorso del abdomen, y elimine las partes blandas de todo el cuerpo, esto se hace cortando la membrana entre los segmentos de las extremidades y con un bisturí curvo, se desgarran la musculatura.

2. Lave con agua a presión.

3. Sumerja en formalina neutralizada al 10% y durante unas horas ambas partes.

4. Coloque en una solución de borato de calcio pentahidratado para neutralizar la parte ácida que pueda quedar de la formalina.

5. De forma al ejemplar colocando alambres en todas las patas.

Segunda

1. Realice una incisión en las piezas esternales torácicas y extraiga la mayor cantidad de partes blandas.

2. Alambree y de forma al animal.

3. Inyecte formalina al 20% neutralizada en Bórax a través de todas las articulaciones para fijar el resto de los tejidos.

En el caso de los camarones, se utiliza arsénico o jabón arseniacal (preparado con jabón y arsénico).

Estos crustáceos marinos pueden asfixiarse si se colocan en agua putrefacta con abundante materia orgánica.

Para conservarlos se deben colocar en frascos con etanol al 70%, previa fijación con formalina neutralizada.

Procedimientos para conservar crustáceos terrestres

El alcohol al 70% es un excelente fijador, ya que no disuelve el carbonato de calcio del caparazón, y los tejidos no se endurecen ni se contraen demasiado los músculos de los apéndices articulados. Sin embargo, disuelve rápidamente los pigmentos del exoesqueleto.

Para crustáceos terrestres de gran tamaño se puede seguir las dos vías anteriores para disecarlos.

1. Adormezca los crustáceos pequeños, para ello prepara dos partes de cloretona al 1% por cada 5 partes de agua del cultivo.

2. Concentre en un frasco pequeño a los crustáceos y agregue 5 gotas de formalina para matarlos. 3.

Prepare una solución al 3% o 4% para conservarlos, una vez que se depositen en el fondo. Puede sustituir el agua por una solución de alcohol al 35% durante media hora y otro tanto con alcohol al 50%.

4. Almacene en alcohol al 70%. (Es válido para pequeños crustáceos acuáticos también).

Colecta y conservación de insectos

Materiales a utilizar: Jamo entomológico, recipientes para dar muerte a los insectos, pomo con tapa, cajas entomológicas, Alfileres entomológicos, recipientes pequeños, tales como frascos y pomos para la preservación de los insectos capturados, papeles doblados en triángulo especialmente papel gaceta o celofán o sobres de correo, pinzas, pinceles, arena humedecida, papel secante, tamiz y malla de gasa.

Soluciones a utilizar: Alcohol al 70%, ácido fénico al 50%, naftalina, lindano, paradiclorobenzol, insecticida pulverizado, cianuro potásico.

Métodos: Persecución directa mediante: Red para corriente de agua, red para dragar, red entomológica aérea, recogida a mano, aspiradores, embudo de Berlesse, tamizado, sombrilla, trampa de suelo y trampa de luz.

Procedimientos para coleccionar insectos acuáticos

1. Localice arroyos, charcos, ríos, estanques u otra corriente dulceacuícola, en las cuales viven algunos insectos acuáticos como son, náyades de odonatos, efemerópteros, tricópteros y otros.

2. Utilice la red, la cual puede ser sencilla, construida con un pedazo de tela de mosquitero, unida por dos de sus lados a dos mangos. Mientras un colector sostiene los mangos de la red, el otro espantará a los insectos de la corriente dulceacuícola haciéndolo nadar con la corriente hacia donde se encuentra la red.

3. Cuando los insectos lleguen a la red, manipule los mangos, sacando la red con los insectos que ha atrapado.

También se utiliza la red para dragar en fondos fangosos de las aguas. Para su arrastre deben tener un borde que pueda dragar a través del fondo. El saco debe ser fuerte y de una malla que permita el drenaje del agua, pero que retenga a los insectos.

Estas redes son abiertas, con mallas finas para evitar el escape de insectos pequeños y larvas y son más bien planas.

Colecta de insectos terrestres

Para la colecta de insectos que se encuentran debajo de las piedras el suelo o plantas:

1. Utilice la recogida a mano (Puede hacerlo mediante la pinza lisa o dentada de unos 12 cm. de largo o directamente con las manos, excepto para algunos Himenópteros).

El embudo de Berlesse, ya usado para la captura de ácaros se utiliza también para coleccionar insectos entre la basura y desechos orgánicos, como por ejemplo la hojarasca o el humus de un bosque, este va a estar formado por un embudo metálico grande cuyo extremo termina en un frasco entomológico. También con la utilización de un tamiz formado por un cilindro de metal de $\frac{1}{4}$ de pulgada.

1. Deposite en él la hojarasca colectada y sacuda, (los insectos van cayendo sobre una superficie que puede ser un papel colocado debajo).

2. Colecte los insectos utilizando las pinzas o el pincel embebido en alcohol.

3. Llévelo a los frascos correspondientes.

Si no tiene la posibilidad de tener el embudo de Berlesse, hágalo usted mismo, para ello:

1. Tome un pedazo de cartón que sea duro o la parte superior de un pomo de agua plástico de un litro y confeccione un embudo.

2. En la parte superior colóquese una bandeja de tela de alambre de malla fina y en la parte inferior un pomo que contenga alcohol al 70%, el cual va a estar sostenido por ligas.

3. A la tela deposítele hojarasca colectada y con un bombillo caliente la misma, cuando esta se va secando por el calor, los insectos edáficos tienden a escapar huyendo de la deshidratación y atraviesan la malla cayendo en el frasco que contiene el alcohol.

4. Extraiga con la pinza es insectos y colóquelos en los frascos seleccionados para este propósito.

Para coleccionar insectos que habitan sobre el follaje de arbustos, se puede realizar el método de la sombrilla, la cual se invierte debajo del arbusto y se golpea la planta fuertemente, los insectos caen sobre la sombrilla y son capturados. La sombrilla se puede sustituir por una sábana blanca o nylon del mismo color.

Algunos coleópteros, ortópteros y blatodeos, habitualmente andan por el suelo y pueden ser colectados enterrando recipientes que simulados con el follaje o con piedras, constituyen trampas muy eficaces. Los recipientes pueden contener alcohol o formol a un bajo por ciento, pero ha dado excelentes resultado la colocación de cebos y embarrar con mantequilla o aceite las paredes del frasco, de esta manera los insectos entran pero no pueden salir porque resbalan con el aceite.

Procedimiento para conservar insectos acuáticos y terrestres

Una vez colectado los insectos:

1. Consérvelos en frascos que contenga alcohol al 70% En el caso de algunos insectos terrestres, pueden conservarse en seco:

1. con ayuda de alfileres entomológicos, atraviése los insectos por el centro del tórax.

2. Busque un lugar apropiado para que no se eche a perder sus estructuras, si posee una caja entomológica, colóquelo dentro de ella.

Colecta y conservación de equinodermos

Materiales a utilizar: Pinzas, bolsas de nylon y equipo de inmersión.

Soluciones a utilizar: Alcohol etílico al 70% y al 75%, glicerina, formol al 10%, acético-crómico, sulfato de magnesio, ácido acético diluido al 70%, alcohol de 90 grados.

Anestésicos: Mentol, cloruro de magnesio, ácido acético y sulfato de magnesio.

Métodos de colecta: Recogida directa, red de arrastre, jaiba.

Procedimientos para coleccionar.

Este grupo incluye formas muy diferentes por lo que se analizan los procedimientos para coleccionar y conservar por separados para cada Clase.

Los equinodermos se pueden guardar secos o en líquidos. Si se conservan en líquido, es recomendable anestesiar previamente, ya que algunos como los ofiuroideos se pueden fragmentar con facilidad al colocarlos directamente en el fijador, o bien contraer sus pies ambulacrales.

Se puede utilizar el cloruro de magnesio, cristales de mentol agregando gota a gota alcohol al 70%, se fijan con formol al 5% o con alcohol al 70%, inyectando este en las partes internas del animal para asegurar su fijación.

Clases asteroideas y ofiuroideas

Los representantes de estas Clases se localizan en la mayoría de las costas cubanas, especialmente las rocosas y los muelles.

1. Localice ejemplares de asteroideos y ofiuroideos con ayuda del equipo de inmersión.
2. Colecte los mismos e introdúzcalos en las bolsas de nylon de acuerdo a su tamaño.
3. Traslade hacia la orilla los animales coleccionados y deposítelos en un recipiente con agua de mar.
4. Añada lentamente agua dulce o mentol, hasta observarse un estado de insensibilidad total en los animales.
5. Transfiera los ejemplares a una solución de formol al 10% durante 24 horas. De esta forma se consigue fijar los animales.
6. Conserve en etanol al 70%, con unas gotas de glicerina.

Los ofiuroideos nunca deben colocarse en formol ya que son animales relativamente pequeños y delicados, cuya pared corporal está formada por osículos calcáreos que serían destruidos inmediatamente por la acción ácida de la formalina.

Clase equinoideos

Los representantes de esta Clase se localizan sobre las rocas, en el barro de la costa o en el fondo del mar (algunos hasta 5000 metros de profundidad).

1. Con ayuda del equipo de inmersión, coleccionar con las pinzas los ejemplares de equinodermos localizados. (Recuerde que en la orilla pueden estar presentes erizo blanco y negro respectivamente).
2. Una vez capturado los erizos, conserve en líquido con los pies ambulacrales extendidos, para ello, coloque en agua de mar y cúbralos con igual volumen de acético-crómico (100 ml de ácido crómico al 1% y 100 ml de ácido acético concentrado).
3. Traslade a alcohol al 70% para evitar daños en el endoesqueleto.

4. Si hay varios ejemplares:

5. Conserve algunos completos en líquido y otros deben ser vaciados, cortando por el borde del peristoma para separar la linterna de Aristóteles de la membrana peritoneal.

6. Deje secar al aire libre sobre tejido metálico.

Los erizos pueden secarse después de haberlos mantenido durante 48 horas en una solución de formalina neutralizada y diluida al 5% con agua de mar.

Clase holoturoideos

Los representantes de esta Clase se localizan en el fondo del mar, penetran en el barro superficial o en la arena manteniendo solo el extremo del cuerpo fuera, se debe coleccionar con ayuda de pinzas.

1. Una vez coleccionado los pepinos de mar, anestesia con sal de Epson. (Sulfato de magnesio), o con alcohol, añadiéndolo lentamente al agua de mar que contiene el ejemplar. Puede utilizar también para narcotizarlos ácido acético diluido al 70%, añadiéndolo muy lentamente al agua de mar que contiene el o los ejemplares.

2. Lave con agua dulce los ejemplares coleccionados y almacene en etanol diluido con agua destilada al 75% y unas gotas de glicerina, si los ejemplares se deshidratan por la evaporación del alcohol se tratan durante 24 horas con una solución de fosfato trisódico al 0,5%.

Clase crinoideos

Los representantes de esta Clase están adheridos a objetos en el fondo del mar mediante sus cirros.

1. Una vez coleccionados se colocan en alcohol de 900. Nunca debe usarse formalina ya que el cuerpo se fragmenta con facilidad.

¿Quiere hacer preparaciones fijas de pedicelarios teñidos?

1. Despegue cuidadosamente del erizo o de la estrella de mar, algunos de los pedicelarios.

2. Colóquelos en un portaobjeto y agregue agua destilada.

3. Sustituya el agua por una solución al 10% de hidróxido de potasio a la que haya agregado algunas gotas de una solución alcohólica saturada de rojo de alizarinas.

4. Déjelos teñir durante 15 minutos.

5. Deshidrate mediante alcoholes de mayor concentración gradual.

6. Colóquelos en alcohol absoluto.

7. Aclare en xilol. 8. Monte en Bálsamo de Canadá.

Conservación de ejemplares de la Serie Pisces

Al capturarlos se lavan con agua dulce. Los más pequeños se introducen por dos o tres días en formol al 8%, luego se sacan para conservarlos en formol definitivamente al 5%.

Con los peces mayores debe procederse de la siguiente forma: una vez lavados se inyectan con formol al 10%, luego se introducen con formol al 8% donde se conservan definitivamente.

El alcohol corriente puede servir para conservar las especies pequeñas. Los ejemplares mayores se mantienen en alcohol de 75%.

Conservación de la clase anfibios(Anuros)

El formol al 5% y el alcohol al 70% son buenos medios para preservarlos. Primeramente para fijarlos se introducen en formol al 8% o 10% durante dos o tres días. A los ejemplares grandes se le hace una pequeña incisión para que penetre el líquido a los órganos interiores.

Luego se sacan y se pasan a los frascos de conservación con formol al 5%. Si la conservación definitiva es un alcohol, una vez fijados los organismos se mantienen en agua por 24 horas, y finalmente se pasan a alcohol de 70%.

Conservación de ejemplares de la Clase Reptilia

Se conservan en formol al 6% los más pequeños y en formol al 10% los de mayor tamaño. Con las especies mayores se sigue el mismo procedimiento empleado para preparar los anfibios. También pueden conservarse definitivamente en alcohol de 70%.

Conservación de la Clase Aves

Al morir se le lavan con agua y jabón, para así eliminar la grasa que acumulan entre las plumas. Se les inyecta por la zona ventral formol al 10% y se dejan en este líquido durante uno o dos días. Luego se dejan en un recipiente con agua dulce, unas doce horas, pasadas las cuales se pasan definitivamente a alcohol.

Conservación de la Clase Mamíferos

Se procede de forma semejante como con las aves. Aunque el tiempo de fijación en este caso es de una semana. Se conserva definitivamente en formol al 10%.

Conservación de hongos

Los ejemplares recolectados pueden conservarse en frascos herméticamente cerrados con alcohol de 70%. Al coleccionarlos se lavan en agua dulce, para así eliminar cualquier materia extraña que puedan portar y luego se introducen en los frascos con el líquido mencionado.

Conservación de semillas y frutos secos

Las semillas y los frutos secos se pueden almacenar en dependencia de su tamaño, en recipientes de vidrio. Una cápsula de Petri puede servir para almacenar las semillas y un frasco vacío de conserva para los frutos.

Cuando se recolectan las plantas, se les separan los frutos y las semillas y se guardan en los recipientes seleccionados, deben garantizarse que no exista humedad en los mismos para así evitar la descomposición.

Los reservorios deben tener tapa, la que se sella con cera u otro material o en su efecto esta operación se realiza hondeando la tapa con una tira de papel engomado. Dentro de los mismos se puede introducir naftalina en un pequeño saquito, que evita el ataque de insectos. Por fuera se coloca una tarjeta con el nombre del ejemplar, el lugar y la fecha de colectado, así como cualquier otro dato de interés. Estas colecciones pueden servir para varios cursos.

Taxidermia: del griego "taxisa" (arreglo o colocación) y el griego "dermis" (piel) se define como el arte de disecar animales para conservarlos con apariencia de vivos y facilitar así su exposición, estudio y conservación.

Si bien es una práctica que, comúnmente, se lleva a cabo con mamíferos, es utilizada de igual manera con otros grupos animales.

Procedimientos para realizar Taxidermia

1. Se procede de manera inmediata luego del fallecimiento del animal, a retirar la piel: se realiza con ayuda de un escalpelo o un cuchillo muy afilado, extrayendo la piel de una pieza. Para ello se hace un corte en la parte trasera del animal para que luego, en la obra ya terminada, no se noten las costuras y así no pierda lo atractivo y artístico. En las áreas de mayor pelaje es posible hacer los cortes ya que éstos quedan ocultos mientras que la piel queda natural.

2. Esta piel se limpia superficialmente y se sala bien, extendiendo la sal por la cara del pelo y por el cuero. (El fin de salar la piel es extraer el agua que se encuentra retenida en ella y formar un medio supersalino que haga imposible la descomposición de la piel por parte de los microorganismos) Una vez seca se procederá a la rehidratación de la piel y se procederá al curtido de esta en tres procesos:

- Remojo (la piel se rehidrata y limpia).
- Piquelado (la piel se desnaturaliza, mediante salado y acidulado, hasta un determinado pH).
- Curtido (la piel se curte y engrasa)

Tras el piquelado, la piel se limpia totalmente, siendo necesario si es muy gruesa, rebajarla mediante cuchillos especialmente diseñados o maquinaria.

3. Se realizará una escultura del animal buscando una postura extraída de su entorno. Por ejemplo, si el animal es un cazador sería interesante que tuviera posición de ataque.

4. Seguidamente, se recubrirá la escultura del cuerpo con la piel. Se coserá con un hilo resistente pero que pase desapercibido y entonces se procederá a la parte más complicada, en la cual se le da la apariencia de vida: colocación de ojos, piel y boca sintética.

5. Una vez se ha terminado con la colocación de la piel, el disecado está prácticamente terminado. El último paso es dejar secar tras el encurtido y retocar el color y/o alguna zona que haya podido ser dañada.

Herborización: Técnica que posibilita la colección de ejemplares vegetales "secos" ordenados de acuerdo a un sistema taxonómico destinado a estudios científicos y comparativos de identificación sistemática.

La técnica para herborizar tiene un conjunto de procedimientos que a continuación se presentan:

1. Preparar los materiales necesarios para salir a coleccionar plantas: tales como papel periódico, prensas de madera, tarjetas o block de notas (en las cuales se registran los datos referentes a los lugares de colecta y de las plantas colectadas), sobres, tijeras de podar, picos, cuchillas, lápiz, guantes, lupa, cinta métrica metálica, bolsas grandes de polietileno (plástico).

Frascos conteniendo productos para conservar determinadas partes de la plantas, como las flores y frutos. Generalmente para conservar flores se prepara alcohol de 70% y para la conservación de frutos solución de formalina a distintas concentraciones.

2. Colecta: Se debe elegir un lugar a donde se encuentren plantas que se desean estudiar. Es preferible recolectar los ejemplares en bolsas, donde se guardarán hasta su preparación para el secado. Se anotan los datos de la colecta, como la fecha, localidad de muestreo, nombre del colector, altitud, hábitat, condiciones del tiempo en el momento de la colecta y si se conocen las plantas que están alrededor se anotan los nombres. Es decir, todos aquellos datos que luego nos permitan identificar y conocer la procedencia de las muestras. Recordar que las plantas deben ser cogidas con moderación y solamente aquella cantidad que se vaya a herborizar.

Plantas no vasculares (briófitos): estas pequeñas plantas incluyen los musgos, las hepáticas y los antoceros. Su ciclo vital consta de una fase de vida larga, el gametofito, el cual se reproduce sexualmente, y un esporofito de vida corta, el cual se reproduce por esporas. Es necesario recolectar ejemplares con esporofito pues con frecuencia éste es necesario para la identificación.

Plantas vasculares sin semilla (helechos y afines): los helechos y plantas afines tienen órganos fotosintéticos llamados frondas (frondes), los cuales se asemejan a las hojas de otras plantas vasculares. Normalmente las esporas agregadas de diferente manera en los márgenes o bajo las frondas por lo que para hacer una buena colecta es necesario inspeccionar con detalle la planta (preferentemente con una lupa) para detectar la presencia de los esporangios). Las frondas infértiles (sin esporangios) son difíciles de comparar e identificar, por lo que no sirven como ejemplares de herbario. La presencia y la forma de

las escamas y pelos, en la base del estípite (tallo principal) o sobre el rizoma, son características muy importantes para la identificación

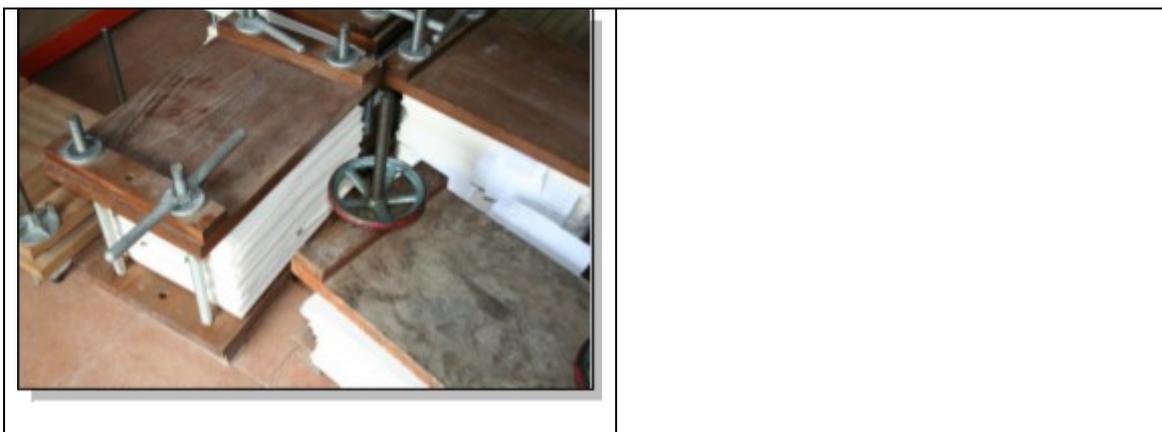
Plantas vasculares (angiospermas y gimnospermas): los ejemplares a recolectar deben incluir idealmente flores, frutos y partes vegetativas. En muchos casos esto no es posible, pues la fructificación y la floración no se presentan al mismo tiempo. De cualquier forma, en ocasiones se encuentran remanentes del crecimiento del año anterior en la base de la planta o sobre otros individuos cercanos. Las plantas vasculares pequeñas se recolectan completas; las raíces y los tallos rastreros o subterráneos frecuentemente son útiles, y algunas veces esenciales, para la identificación. Sin embargo, con algunos taxones es más complicado obtener buenos ejemplares. Por citar algunos ejemplos, las plantas acuáticas se marchitan rápidamente por lo que se recomienda mantenerlas en bolsas o en cubetas con agua hasta el momento del prensado. Otro ejemplo de especímenes que pueden acarrear problemas son las coníferas ya que con frecuencia es muy difícil evitar que las hojas se desprendan durante el secado, y al presentar conos, éstos deben separarse para el prensado lo que conlleva una nueva referencia cruzada.

3. Prensado: El proceso de secado, y en su caso prensado de las muestras para eliminar toda el agua de ellas, es seguramente la parte más delicada en la confección de un herbario y que condicionará su longevidad así como la calidad del mismo. Es el primer paso para evitar su descomposición y destrucción por parte de agentes infectivos (insectos, mohos, bacterias).

Los ejemplares, con su etiqueta de reconocimiento, se colocan en un pliego de papel de filtro o de periódico. Los distintos pliegos se van poniendo unos sobre otros de forma ordenada, introduciendo entre ellos almohadillas secantes o varios papeles de periódico que faciliten la extracción de la humedad. Una vez que hayamos formado una pila de pliegos y papel secante, la misma debe ser prensada.

A tal efecto, se utilizan habitualmente unas prensas formadas por dos fuertes planchas de madera (Figura 1), entre las que se colocan los pliegos apilados, y que se aprietan, bien por medio de dos ejes-tornillos con tuercas, o bien por medio de unas correas. Cuando no es posible disponer de una de estas prensas, pueden colocarse encima de las pilas objetos pesados de superficie plana como, por ejemplo, libros. El papel de los pliegos así como las almohadillas o papeles absorbentes deben ser cambiados al día siguiente, y en días sucesivos, tantas veces como sea necesario, hasta comprobar que las plantas estén totalmente secas.

	<p>Figura 1. Prensado de muestras mediante planchas de madera entre las que se colocan los pliegos apilados. En aquellas plantas que aún no estén secas transcurridas 24 horas del prensado, se procederá a cambiar el periódico para evitar la contaminación del ejemplar.</p>
--	---



4. Montaje y Etiquetado

Cuando la planta ya se encuentra totalmente seca se coloca sobre una cartulina blanca, a la que se fija con unas tiras adhesivas que permitan desmontar el material en caso de que fuera necesario. En algunos casos es conveniente pegar un sobre en el pliego para poder poner semillas, frutos o algunos fragmentos que pudieran desprenderse de la muestra.

Una vez determinado el material se elabora una etiqueta definitiva (Figura 2), que suele ir pegada en la esquina inferior derecha de la cartulina, con al menos los siguientes datos:

Nombre del herbario y las siglas con las que se conoce internacionalmente.

Nombre científico del taxón, incluida la autoría del mismo.

Localidad donde se ha efectuado la recolección (región, provincia, municipio, lugar o población más próxima).

Hábitat, especificando, en la medida de lo posible, las características del sustrato, tipo de suelo, altitud, orientación, comunidad vegetal donde se desarrolla el taxón y especies con las que convive.

Fecha de la recolección.

Nombre de la persona que llevó a cabo la recolección

Nombre de la persona que ha determinado o identificado el taxón.

Finalmente, en los herbarios de instituciones escolares las cajas se almacenan en armarios compactos, con varios cuerpos que se desplazan sobre raíles y permiten el aprovechamiento al máximo del espacio.

Bibliografía

- Armiñana R, Olivera. (2016). Manual de prácticas de campo para el estudio de invertebrados. Editorial académica española.
- MES. (1996). Prácticas de botánica sistemática. Editorial Pueblo y Educación.

- García, J. I., 1977. Tratado de taxidermia y conservación. Editorial Amón.

ANEXO 7

INSTRUMENTO PARA LA DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE EXPERTICIA

Objetivo: Determinación del nivel de experticia de los expertos.

Estimado(a) colega, Usted ha sido seleccionado para integrar la muestra de expertos que serán de gran utilidad para la validación teórica del resultado de la tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas que se presenta.

De acuerdo con su conformidad le invitamos a completar algunos datos que avalan y amplían los criterios que se tuvieron en cuenta para su selección.

Agradecemos su colaboración

Aspectos generales

Nombre(s) y apellidos				Profesor (a) en el MES		SI	NO
Marcar con una X	Profesor/a Asistente	Profesor/a Auxiliar	Profesor/a Titular	Especialista	Máster	Doctor/a	
Graduado de la especialidad:							
Años de experiencia en la profesión:							
Centro de trabajo							

1. Marque en una escala del 1 al 10 el nivel de sus conocimientos acerca de la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Biología_____

2. Califique el nivel de información que posee acerca de la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Biología, a partir de las fuentes que ha utilizado.

Fuente de información.	Nivel de conocimientos		
	Alto	Medio	Bajo
Experiencia en la investigación científica (pedagógica y no pedagógica).			
Trabajos de autores nacionales			
Trabajos de autores extranjeros			
Experiencia práctica en:			
Enseñanza Superior			
Enseñanza Preuniversitaria			
Área del conocimiento de Ciencias			

Naturales			
Colectivo de la carrera Licenciatura en Educación. Biología			
Intuición			

3. Seleccione la definición del museo escolar con la que más usted se identifica. (Puede marcar más de 1 y hasta tres en orden de prioridad)

- Escenario o contexto de aprendizaje__
- Herramienta didáctica_____
- Recurso educativo_____
- Auxiliar didáctico para estructurar las lecciones escolares_____
- Estrategia didáctica__
- Herramienta didáctica-pedagógica_____
- Recurso didáctico_____

Tabla resumen de la autoevaluación de los expertos

Expertos	Experiencia en la investigación científica (pedagógica y no pedagógica)	Trabajos de autores nacionales	Trabajos de autores extranjeros	Experiencia práctica en				
				Enseñanza superior	Enseñanza preuniversitaria	Área del conocimiento de Ciencias Naturales	Colectivo de la carrera Licenciatura en Educación. Biología	Intuición
1	9	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	medio	Alto
2	9	Alto	Alto	Alto	Medio	medio	Alto	medio
3	8	Alto	Alto	Alto	Medio	medio	Alto	medio
4	8	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
5	8	Alto	Alto	medio	Medio	Alto	medio	medio
6	7	medio	medio	Alto	Medio	Alto	medio	medio
7	9	Alto	Alto	medio	Medio	medio	medio	Alto
8	9	Alto	Alto	medio	Medio	medio	medio	medio
9	6	medio	medio	Alto	Alto	medio	medio	Alto
10	9	Alto	Alto	Alto	Medio	medio	medio	medio

ANEXO 8

COEFICIENTE DE COMPETENCIA DE LOS EXPERTOS

Kc	Ka	K	Valoración
0.9	0.9	0.9	Alto
0.9	0.9	0.9	Alto
0.8	0.9	0.85	Alto
0.9	0.9	0.9	Alto
0.8	0.9	0.85	Alto
0.8	1	0.9	Alto
0.8	0.9	0.85	Alto
0.9	1	0.95	Alto
0.9	0.9	0.9	Alto
0.9	0.8	0.8	Alto
0.9	1	0.95	Alto
0.9	0.9	0.9	Alto
0.9	0.8	0.85	Alto
0.8	0.8	0.8	Alto
0.9	0.8	0.85	Alto
0.8	0.9	0.85	Alto
0.9	0.9	0.9	Alto
0.8	1	0.9	Alto
0.9	1	0.95	Alto
0.8	1	0.9	Alto
0.8	0.9	0.85	Alto

0.9	0.9	0.9	Alto
0.8	0.9	0.85	Alto
0.8	0.9	0.85	Alto
0.9	1	0.95	Alto
0.9	1	0.95	Alto
0.9	1	0.95	Alto
0.8	1	0.9	Alto
0.8	0.9	0.85	Alto
0.8	1	0.9	Alto
0.8	1	0.9	Alto
0.9	0.9	0.9	Alto
0.8	0.9	0.85	Alto
0.9	0.9	0.9	Alto

ANEXO 9

INSTRUMENTO PARA LA CONSULTA A EXPERTOS (Primera ronda)

Objetivo: Obtener valoraciones acerca de la metodología para la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Biología.

Estimado(a) colega, Usted ha sido seleccionado para integrar la muestra de expertos que serán de gran utilidad para la validación teórica del resultado de la tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas que se presenta. El instrumento se acompaña de un material que lo resume.

Agradecemos su colaboración

Instrucciones

Para la recopilación de su opinión sobre la metodología para la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Biología marque con una cruz (X) el juicio o valoración que más se acerque a la suya.

Leyenda:

NA: Nada adecuado.

PA: Poco adecuado.

BA: Bastante adecuado.

A: Adecuado.

MA: Muy adecuado.

No	Aspectos a evaluar	MA	A	BA	PA	NA
1	Objetivo general					
2	Fundamentación teórica					
3	Requerimientos					
4	Fases y acciones					
5	Contribuye al logro de los objetivos propuestos					
6	Contribuye a la calidad de la formación del graduado en Licenciatura Educación. Biología					

b) ¿Desea consignar otro elemento que debe ser considerado en la valoración de la propuesta? En caso afirmativo tenga el gusto de referirlo a continuación:

ANEXO 10

INSTRUMENTO A EXPERTOS Y SUS RESULTADOS (Primera ronda)

Objetivo: Obtener valoraciones acerca de la metodología para la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Biología.

Estimado(a) colega, Usted ha sido seleccionado para integrar la muestra de expertos que serán de gran utilidad para la validación teórica del resultado que como tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas se presenta. El instrumento se acompaña de un material que lo resume.

Agradecemos su colaboración

Instrucciones

Para la recopilación de su opinión sobre la metodología para la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Biología marque con una cruz (X) el juicio o valoración que más se acerque a la suya.

Leyenda:

NA: Nada adecuado.

PA: Poco adecuado.

A: Adecuado.

MA: Muy adecuado.

BA: Bastante adecuado

No	Aspectos a evaluar	MA	A	BA	PA	NA
1	Objetivo general	27	6	1	0	0
2	Fundamentación teórica	23	11	0	0	0
3	Requerimientos	10	21	3	0	0
4	Fases y acciones	10	19	5	0	0
5	Contribuye al logro de los objetivos propuestos	14	20	0	0	0
6	Contribuye a la calidad de la formación del graduado en Licenciatura Educación. Biología	4	30	0	0	0

b) ¿Desea consignar otro elemento que debe ser considerado en la valoración de la propuesta? En caso afirmativo tenga el gusto de referirlo a continuación:

ANEXO 11

INSTRUMENTO PARA LA CONSULTA A EXPERTOS. Segunda ronda

Objetivo: Obtener valoraciones de los expertos de mayor coeficiente de competencia acerca de la metodología para la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Biología, a partir de someter a una segunda ronda, los elementos modificados en la misma.

Estimado(a) colega, Usted ha sido seleccionado para integrar nuevamente la muestra de expertos que serán de gran utilidad en la valoración de las modificaciones realizadas al resultado de la tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas que se presenta, a partir de las recomendaciones dadas. Agradecemos su colaboración

Instrucciones

Para la recopilación de su opinión sobre la metodología para la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Biología marque con una cruz (X) el juicio o valoración que más se acerque a la suya.

Leyenda:

NA: Nada adecuado.

PA: Poco adecuado.

BA: Bastante adecuado

A: Adecuado.

MA: Muy adecuado.

No	Aspectos a evaluar	MA	A	BA	PA	NA
1	Objetivo general					
2	Fundamentación teórica					
3	Requerimientos					
4	Fases y acciones					
5	Contribuye al logro de los objetivos propuestos					
6	Contribuye a la calidad de la formación del graduado en Licenciatura Educación. Biología					
7	Es posible su implementación					
8	Se ajusta la propuesta a las particularidades del contexto del departamento- carrera					
9	Puede insertarse con facilidad en la dinámica de trabajo de la carrera					

b) ¿Desea consignar otro elemento que debe ser considerado en la valoración de la propuesta? En caso afirmativo tenga el gusto de referirlo a continuación:

ANEXO 12

INSTRUMENTO A EXPERTOS Y SUS RESULTADOS (Segunda ronda)

Objetivo: Obtener valoraciones acerca de la metodología para la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Biología.

Estimado(a) colega, Usted ha sido seleccionado para integrar la muestra de expertos que serán de gran utilidad para la validación teórica del resultado de la investigación que como tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas se presenta. El instrumento se acompaña de un material que resume este resultado. Agradecemos su colaboración

Instrucciones

Para la recopilación de su opinión sobre la metodología para la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Biología marque con una cruz (X) el juicio o valoración que más se acerque a la suya.

Leyenda:

NA: Nada adecuado.

PA: Poco adecuado.

BA: Bastante adecuado.

A: Adecuado.

MA: Muy adecuado.

No	Aspectos a evaluar	MA	A	BA	PA	NA
1	Objetivo general	26	7	0	0	0
2	Fundamentación teórica	23	11	0	0	0
3	Requerimientos	21	10	3	0	0
4	Fases y acciones	25	9	5	0	0
5	Contribuye al logro de los objetivos propuestos	22	10	0	0	0
6	Contribuye a la calidad de la formación del graduado en Licenciatura Educación. Biología	30	4	0	0	0
7	Es posible su implementación	34	0	0	0	0
8	Se ajusta la propuesta a las particularidades del contexto del departamento- carrera	30	4		0	0
9	Puede insertarse con facilidad en la dinámica de trabajo de la carrera	31	3	0	0	0

b) ¿Desea consignar otro elemento que debe ser considerado en la valoración de la propuesta? En caso afirmativo tenga el gusto de referirlo a continuación:

ANEXO 13

PÁGINA WEB



[Metodología](#)

[Procedimientos para la creación de un museo escolar](#)

[Folleto de técnicas](#)

[Glosario de Términos](#)

[Acerca de los autores](#)

Museos

[Palacio de Junco](#)

[Oscar María de Rojas](#)

[IPVCE Carlos Marx](#)

[Científicos](#)



MUSEOS ESCOLARES DE Biología

Experiencias educativas

[Carlos de la Torre Huerta](#)

[Carlos Juan Finlay Barrés](#)

[Día de la Biología](#)

[Muestras mensuales](#)

[Visita Museo Palacio de Junco](#)

La página web ofrece una metodología para contribuir a la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Biología. Para la mejor instrumentación de las acciones diseñadas en la fase de ejecución de la metodología, se presentan procedimientos y técnicas que facilitarán la realización de las mismas.

Muy relacionado con lo anterior, se muestran imágenes de las salas que exhiben colecciones en el área de las Ciencias Naturales y que favorecen el aprendizaje de los contenidos biológicos tales como: Sala del Museo Provincial "Palacio de Junco", Museo Municipal de Cárdenas "Oscar María de Rojas" y del museo escolar ubicado en el IPVCE "Carlos Marx".

Como evidencias en el trabajo con los museos escolares se presentan algunas experiencias educativas llevadas a cabo con los estudiantes y que son el resultado de la instrumentación de acciones, diseñadas en la metodología presentada.

ANEXO 14

VALIDACIÓN Y RESULTADOS DE LA PÁGINA WEB “MUSEOS ESCOLARES DE BIOLOGÍA”

PRODUCTO PÁGINA WEB				
FICHA DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN.				
<u>Nombre del producto:</u> Página Web “Museos escolares de Biología”.				
<u>Guionista:</u> MSc. Yany Leidys Laguardia Alfonso				
Objetivo: Socializar el resultado científico: Metodología para contribuir a la utilización del museo escolar en la formación profesional pedagógica de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Biología., a partir de su presentación en la página web y de la muestra de de algunas de sus acciones.				
OBSERVACIONES				
Sobre los contenidos que integran el producto Página Web.	Si	%	No	%
Están actualizados	x	100%		
Presenta errores de contenido			x	100%
Los contenidos se presentan de forma asequible al usuario	x	100%		
Los contenidos que aborda son novedosos	x	100%		

ASPECTOS FUNCIONALES. UTILIDAD				
Marcar con una X, donde proceda, la valoración.				
	Excelente	%	Buena	%
Eficacia (facilita el logro de los objetivos)	17	85%	3	15%
Facilidad de uso (entorno amable, no te pierdes)	17	85%	3	15%
La navegación se realiza sin dificultad de una manera no lineal.	2	10%	18	90%

ASPECTOS TÉCNICOS Y ESTÉTICOS				
	Excelente	%	Buena	%
Calidad y estructuración de los contenidos textuales.	18	90%	2.	10%
Sistema de navegación e interacción, claridad.	14	85%	5.	25%
Estructuración, distribución de los contenidos.	19.	95%	1.	5%
Originalidad y uso de tecnología avanzada.	14	70%	6.	30%
ASPECTOS PSICOLÓGICOS				
	Excelente	%	Buena	%
Capacidad de motivación (atractivo)	20	100%		
Adecuación a los usuarios (a sus características y circunstancias)	20	100%		

ANEXO 15

**PROGRAMA DE ASIGNATURA: LA ACTIVIDAD PRÁCTICA
EXPERIMENTAL EN BIOLOGÍA**

Ministerio de Educación Superior

Universidad de Matanzas

Facultad de Educación



Departamento de Educación. Ciencias Naturales

Carrera: Licenciatura en Educación. Biología

**Programa de asignatura: la actividad práctica experimental en
biología**

Primero y Segundo año.

Curso diurno

38h

Autor: MSc. Yany Leidys Laguardia Alfonso. Prof. Auxiliar

Aprobado por: _____.

2018

Fundamentación

El presente programa ha sido diseñado para contribuir desde los primeros años a la formación profesional de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Biología a la altura de lo que exige en los momentos actuales las transformaciones políticas, económicas y sociales del país, donde el museo se sitúa como centro.

Por la naturaleza de su contenido, la enseñanza de la biología en la escuela se sustenta en la actividad práctico experimental; este tipo de actividad se encuentra integrada al proceso de enseñanza aprendizaje de la Biología, pues de esta forma los objetos, fenómenos y procesos biológicos serán presentados de manera objetiva para que los estudiantes puedan alcanzar los objetivos propuestos.

Con la realización de las actividades prácticas experimentales el estudiante lleva a cabo acciones que contribuyen a conformar un museo escolar. Por tal motivo el programa va dirigido a potenciar desde la actividad práctico experimental la implementación de las acciones de la metodología para la utilización del museo escolar en la formación profesional de los estudiantes de la Licenciatura en Educación.

Objetivos generales

Diseñar acciones desde la actividad práctico experimental en el tratamiento de los contenidos biológicos para la utilización del museo escolar en la práctica educativa.

Habilidades prácticas a dominar por los estudiantes

Observar objetos naturales

Clasificar plantas, animales, hongos, semillas y frutos

Emplear correctamente las técnicas establecidas para el trabajo con las muestras.

Organizar prácticas de laboratorio.

Valores fundamentales a los que tributa.

Responsabilidad pedagógica, manifiesta en la actitud asumida en la realización de las actividades de la asignatura de forma individual y colectiva al trabajar en equipo.

Laboriosidad demostrada en el estudio y la profundización de los contenidos que le permitirán su desempeño en la práctica educativa.

Humanismo mostrada en la comprensión, el interés y la cooperación consecuente con sus compañeros de aula y profesores, durante el desarrollo de las diferentes actividades de la asignatura.

Solidaridad: al propiciar el encuentro, la relación y la comunicación con su grupo, en aras del intercambio de información y el debate de ideas acerca de los contenidos de la asignatura.

Honestidad. Manifestada en el reconocimiento de manera sincera y sencilla y de sus propias insuficiencias en el aprendizaje del sistema de contenidos de la actividad práctico experimental en biología y de su actuación para erradicarlo, así como en el decoro y modestia en la proyección de sus criterios y en su accionar en las diferentes actividades vinculadas al desarrollo de la asignatura.

Honradez. Mostrada en la capacidad de aprendizaje a partir de sus propios esfuerzos, en la serenidad, seguridad, integridad y legalidad ante las exigencias del proceso de enseñanza aprendizaje de la actividad práctico experimental en biología, rechazando el fraude y el soborno, demostrando

dignidad e integridad en sus modos de actuación vinculados al quehacer de la asignatura y su futuro desempeño profesional.

Plan Temático

Nº	Tema	HORAS			
		C	CP	L	Total
1	La actividad práctico experimental en el estudio de hongos y plantas.	2	6	4	12
2	La actividad práctico experimental en el estudio de animales.	6	14	6	26
	Total	8	20	10	38

Tema 1. La actividad práctico experimental en el estudio de hongos y plantas.

Objetivos: Definir el concepto de colección biológica.

Clasificar hongos y plantas teniendo en cuenta los criterios de clasificación
Explicar los métodos de colecta y conservación de hongos, y plantas, además de los elementos necesarios para el diseño de un herbario y la confección de una ficha técnica de identificación, teniendo en cuenta sus características.

Observar las características de diferentes tipos de hongos y plantas mediante la utilización de los equipos establecidos para ello.

Sistema de conocimientos: Concepto de colección biológica. Colecta y conservación de hongos. Métodos de recolección. Ficha técnica de Identificación. Colecta y conservación de plantas no vasculares y vasculares. Colecta de frutos. Ficha técnica de Identificación. Secado. Montaje. Etiquetado. Mantenimiento y diseño del herbario.

Evaluación del tema

La evaluación se realizará de forma sistemática, en cada encuentro. Se evaluarán las actividades prácticas, de laboratorios orientadas y las de trabajo independiente, las cuales serán motivo de análisis y valoración en el debate abierto de cada clase.

Tema 2. La actividad práctico experimental en el estudio de animales.

Objetivos Explicar los métodos de colecta y conservación de invertebrados y vertebrados presentes en la fauna cubana, la importancia del museo escolar en la enseñanza de la biología y los procedimientos para su conservación y montaje.

Observar las características de los animales mediante la utilización de los equipos e instrumentos establecidos para ello.

Clasificar los animales teniendo en cuenta los criterios de clasificación

Sistema de conocimientos: Colecta y conservación de animales. Razones biológicas, ecológicas y prácticas que diferencian a las técnicas de colecta y conservación aplicables a los distintos grupos de animales. Ficha técnica de Identificación. Métodos de colecta y técnicas de fijación de invertebrados. Técnicas para la captura de la fauna existente en distintos ambientes. Descripción física del ambiente a estudiar. Técnicas para la conservación de las muestras de los invertebrados existente en distintos ambientes. Ficha técnica de Identificación. Técnicas de colecta de insectos. Conservación de insectos en líquidos y en seco. Recolección y conservación de crustáceos. Ficha técnica de Identificación. Técnicas de colecta y preservación de

vertebrados: peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Ficha técnica de Identificación. El museo escolar. Importancia en la enseñanza de la Biología. Procedimientos para su montaje y conservación.

Evaluación del tema

La evaluación se realizará de forma sistemática, en cada encuentro. Se evaluarán las actividades prácticas, de laboratorios orientadas y las de trabajo independiente, las cuales serán motivo de análisis y valoración en el debate abierto de cada clase.

Orientaciones metodológicas

El Tema I iniciará con una presentación del programa de asignatura objeto de estudio, se analizan los objetivos generales, el plan temático, las habilidades a desarrollar, la evaluación y la bibliografía a emplear. Se debe dar una panorámica de la importancia de la asignatura para la utilización del museo escolar en la formación profesional de los estudiantes de la licenciatura en Educación. Biología.

En los temas (I,II) se sugiere utilizar como bibliografía para cada una de las formas organizativas la orientada en la bibliografía básica donde aparecen todos los contenidos para el logro de los objetivos propuestos. Es muy importante en las clases prácticas que los estudiantes vinculen lo aprendido en las conferencias con la realidad educativa de los centros donde realizan su práctica laboral.

Las conferencias en ambos temas estarán dirigidas a ofrecer desde lo teórico todas las herramientas para el desarrollo de las clases prácticas y posteriormente el trabajo con el laboratorio.

Sistema de evaluación de la asignatura

La evaluación se realizará de forma sistemática, en cada encuentro. Se evaluarán las actividades prácticas, de laboratorios orientadas y las de trabajo independiente, las cuales serán motivo de análisis y valoración en el debate abierto de cada clase y como trabajo final de la asignatura se presentarán proyectos o guía de actividades para la elaboración de un museo escolar en la escuela.

Plan bibliográfico

Textos básicos de la asignatura

- Armiñana R, Olivera. (2016). Manual de prácticas de campo para el estudio de invertebrados. Editorial académica española.
- MES. (1996). Prácticas de botánica sistemática. Editorial Pueblo y Educación.
- Laguardia, Y. (2019). Folleto de técnicas para realizar taxidermia, herborizar, coleccionar y conservar animales y plantas. Material en soporte digital.

Textos complementarios de la asignatura

- Acosta Cruz, Martín y col. (2003). Aves comunes en los humedales de Cuba. Universidad de La Habana. (Material en soporte digital).
- Instituto de Ecología y Sistemática. Anfibios y reptiles de Cuba. (2003). Editado por Lourdes Rodríguez Schettino. La Habana. (Material en soporte digital).
- Berlanga, P. (2016). Manual de Exploración para la colecta de hongo entomopatógenos. Tecomán. México. (Material en soporte digital).

- Cascante, A. (2008). Guía para la recolecta y preparación de muestras botánicas. Por Herbario Nacional. Museo Nacional de Costa Rica, San José, Costa Rica. (Material en soporte digital).
- El herbario y su importancia. (Material en soporte digital).
- Guía para la recolección y preservación de muestras botánicas en campo. (Material en soporte digital).
- INBio. Instituto Nacional de Biodiversidad. (2008). Protocolo de manejo de colecciones de plantas vasculares. Proyecto “Desarrollando capacidades compartiendo tecnología para la gestión de la biodiversidad en centroamérica”. (Material en soporte digital).

Evidencias fotográficas de la aplicación práctica de la metodología mediante el Programa: La actividad práctica experimental en Biología.





ANEXO 16

GUÍA PARA LA OBSERVACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ESTUDIANTES

Objetivo: Valorar el comportamiento de los estudiantes durante el desarrollo del programa de asignatura: La actividad práctica experimental en biología.

Aspectos a evaluar	1	2	3	4	5
Motivación e interés despertado en las actividades realizadas					
Nivel de participación individual y colectiva					
Cumplimiento de las tareas orientadas					
Relaciones interpersonales establecidas logradas durante el desarrollo de las actividades					
Respeto a las opiniones de los demás					
Toma de decisiones en función de las temáticas presentadas en cada temática del programa					

ANEXO 17

ENCUESTA A ESTUDIANTES PARA EVALUAR LAS TRANSFORMACIONES EN LOS CONOCIMIENTOS DESPUÉS DE HABER RECIBIDO EL PROGRAMA

Objetivo: Evaluar las transformaciones en los conocimientos de los estudiantes sobre el museo escolar y su utilización en la formación profesional pedagógica a partir de la puesta en práctica del programa la actividad experimental en Biología.

CUESTIONARIO

1. ¿Cómo califica tus conocimientos acerca del museo escolar? Marque con una X según corresponda.

Mi conocimiento es...	Alto	Medio	bajo	Ninguno
a) Características y definición del museo escolar				
b).Conocimientos teóricos y prácticos para la confección del museo escolar				
c). Elementos que conforman un museo escolar en el área de biología.				
d) Importancia del museo escolar en el proceso de enseñanza aprendizaje de la biología.				
e). Importancia del museo escolar en la formación profesional de los estudiantes de la Licenciatura en Educación. Biología.				
f).Características esenciales presentes en la actividad museal				

2. Marque en qué medida en su práctica en la escuela se concretan las acciones que propician la utilización del museo escolar

Práctica en la escuela	Siempre	A veces	Nunca
a) Relaciona los contenidos biológicos establecidos en el programa con la utilización del			

museo escolar.			
b). Utiliza los procedimientos para la creación de un museo escolar en el área de biología			
c). Realiza clases prácticas donde utiliza técnicas para realizar taxidermia, herborizar , coleccionar y conservar animales y plantas.			
d)Diseña actividades relacionadas con la utilización del museo escolar			
f)Aplica métodos y técnicas para evaluar la utilización del museo escolar.			

3. Marque con una X los sentimientos y valores educativos que consideres se desarrollan con la utilización del museo escolar en la formación profesional del Licenciado en Educación. Biología.

Honestidad Respeto Sensibilidad con la naturaleza

Patriotismo Disfrute y placer Compromiso

a. Argumente brevemente los seleccionados.

ANEXO 18

ENCUESTA PARA MEDIR EL NIVEL DE SATISFACCIÓN CON EL PROGRAMA LA ACTIVIDAD PRÁCTICA EXPERIMENTAL EN BIOLOGÍA Y SUS RESULTADOS

Objetivo: Obtener información sobre el nivel de satisfacción de los estudiantes sobre el programa la actividad práctica experimental en biología.

Estudiante: Para conocer su nivel de satisfacción con el programa desarrollado le proponemos el siguiente cuestionario. Su valoración será de gran importancia para ganar en efectividad en el desarrollo del mismo.

Muchas gracias.

1. De las siguientes temáticas desarrolladas en el programa, marque cómo usted evalúa la calidad de su presentación.

Temáticas	Calidad de su presentación		
	Muy adecuado	Adecuado	Poco adecuado
Concepto de colección biológica. Colecta y conservación de hongos. Métodos de recolección. Ficha técnica de Identificación.	18(90%)	2(10%)	
Colecta y conservación de plantas no vasculares y vasculares. Colecta de frutos. Ficha técnica de Identificación. Secado. Montaje. Etiquetado. Mantenimiento y diseño del herbario.	20(100%)		

Colecta y conservación de animales. Razones biológicas, ecológicas y prácticas que diferencian a las técnicas de colecta y conservación aplicables a los distintos grupos de animales. Ficha técnica de Identificación. Métodos de colecta y técnicas de fijación de invertebrados.	19(95%)	1(5%)	
Técnicas de colecta de insectos. Conservación de insectos en líquidos y en seco. Recolección y conservación de crustáceos. Ficha técnica de Identificación.	20(100%)		
Técnicas de colecta y preservación de vertebrados: peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Ficha técnica de Identificación.	20(100%)		
El museo escolar. Importancia en la enseñanza de la Biología. Procedimientos para su montaje y conservación.	20(100%)		

2. Enumere los conocimientos desarrollados después de haber recibido el programa.

ANEXO 19

GUÍA DE ENTREVISTA A PROFESORES Y JEFE DE CARRERA DEL COLECTIVO DE BIOLOGÍA

Objetivo: Obtener información sobre la pertinencia y efectividad del programa la actividad práctica experimental en biología.

Estimado Profesor en la investigación que se realiza, se solicita su colaboración, para aportar sus criterios con libertad, sinceridad y certeza.

1. ¿Consideras que el programa permite la apropiación en los estudiantes de los conocimientos y habilidades necesarios para la utilización del museo escolar en su desempeño profesional pedagógico? ¿Por qué?
2. ¿Contribuye el programa a elevar la calidad de la formación profesional de los estudiantes de la Licenciatura en Educación. Biología? ¿Por qué?
3. ¿Se ajusta el programa a las particularidades del estudiante de la carrera Licenciatura en Educación. Biología? Argumenta tu respuesta.
4. ¿Consideras que el programa puede insertarse con facilidad en la dinámica de trabajo del colectivo de carrera? ¿Por qué?