
Patrimonio y Ciencias: un camino para la educación del siglo XXI
Patrimony and Sciences: a road for the education of the XXI century

Artículo de investigación

Yany Leidys Laguardia Alfonso¹
yanisleydi.laguardia@umcc.cu

Rita de la Caridad Sánchez Serra²
rita.lorena@nauta.cu

Lisette Jiménez Sánchez³
lisette.jimenez@umcc.cu

Amado Hernández Barrenechea⁴
amado.hernandez@umcc.cu

Recibido: 21 de junio de 2017 Evaluado: 29 de septiembre de 2018

Aceptado para su publicación: 20 de noviembre de 2018

Resumen

En el artículo se recogen los resultados parciales de investigación de dos tesis doctorales en Ciencias de la Educación, cuyos temas se encuentran relacionados con las potencialidades del patrimonio cultural

Abstract

In the article, the partial results of the investigation of two doctoral theses are picked up in Sciences of Education whose topics are related with the potentialities of the cultural patrimony to teach and to learn Mathematical,

¹ Máster en Educación. Profesora Auxiliar. Universidad de Matanzas. Facultad de Educación. Departamento Educación. Ciencias Naturales Cuba. Profesora principal de la disciplina Biología Molecular y Celular de la carrera Licenciatura en Educación Biología.

² Máster en Ciencias de la Educación. Profesora Instructora. Universidad de Matanzas. Departamento Educación. Física. Facultad de Educación. Matanzas. Cuba. Profesora de la asignatura Física General de la carrera de Licenciatura en Educación. Física.

³ Doctora en Ciencias Pedagógicas. Profesora Titular. Universidad de Matanzas. Cuba. Directora de Postgrado y coordinadora de un Proyecto de Investigación.

⁴ Doctor en Ciencias Pedagógicas. Profesor Titular. Universidad de Matanzas. Facultad de Educación. Departamento Educación. Ciencias Naturales Cuba. Coordinador de la carrera Biología-Química.



para enseñar y aprender Matemática, Física y Biología. El mismo tiene como objetivo ofrecer alternativas que desde la educación escolarizada permiten utilizar el patrimonio en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, Física y Biología en los diferentes niveles educativos. Dentro de los métodos de la ciencia utilizados se encuentran el histórico-lógico, el analítico-sintético, el inductivo-deductivo, la modelación y la encuesta.

Palabras clave: patrimonio cultural, Matemática, Física y Biología, enseñanza-aprendizaje, educación.

Physics and Biology. The objective is to offer an alternative that allows using the patrimony in the teaching-learning process of the Mathematics, Physics and Biology at different educational levels from the academics education. Among the scientific methods used are the followings: historical-logical, analytic-synthetic, inductive-deductive, modeling and survey.

Keywords: culturally patrimony, Mathematical, Physics and Biology, teaching-learning process, education.

Introducción

Los complejos procesos sociales en los que se desarrolla la educación cubana, así como la diversidad y problematización que a la propia educación le es inherente, requieren los esfuerzos de colectivos de investigadores en la búsqueda de soluciones innovadoras y contextualizadas, insertadas en su proceso de perfeccionamiento. Con este propósito es que ha sido abordado en la educación escolarizada el tema del patrimonio cultural generalmente asociado a los museos y desde la didáctica de las humanidades, particularmente de la historia.

La noción de patrimonio tiene como referente un elemento del Derecho Romano que define el “*patrimonium*” como “bien heredado, que se transmite de padres y madres a hijos” (García, 2015). En los últimos años el contenido de este concepto se ha tornado más amplio e integrador, incorporando no solo el objeto o monumento aislado, sino el entorno monumental o territorial. El patrimonio en su generalidad, juega un rol fundamental en función de reforzar la identidad cultural de los pueblos del mundo, de esta manera, en cada contexto en que este se manifiesta, se

interpreta como una poderosa herramienta de identificación cultural y de reforzamiento del patriotismo.

El patrimonio cultural es entendido como los monumentos: obras arquitectónicas, de escultura o de pintura monumentales, elementos o estructuras de carácter arqueológico, inscripciones, cavernas y grupos de elementos, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista de la historia, del arte o de la ciencia, los conjuntos: grupos de construcciones, aisladas o reunidas, cuya arquitectura, unidad e integración en el paisaje les dé un valor universal excepcional desde el punto de vista de la historia, del arte o de la ciencia, los lugares (Ortega, 2015, p.29).

Organismos internacionales y gobiernos a todos los niveles promueven políticas para su conservación, a lo cual dedican importantes recursos, tanto materiales y financieros como en el plano educativo. La Convención del Patrimonio Mundial en la sección VI, en su artículo 27 (CIP, 2012), hace un llamado a procurar por todos los medios apropiados, y en particular a través de los programas de educación e información, reforzar la apreciación y el respeto de sus pueblos, por el patrimonio cultural y natural. Subraya la enseñanza del patrimonio, la divulgación de sus valores y hace énfasis en la importancia de la actividad educativa institucionalizada para lograr este objetivo (UNESCO, 1973).

En este sentido y con el objetivo de poder llevar a la escuela los contenidos patrimoniales, se introduce el término Educación Patrimonial, conceptualizado a nivel mundial por diversos estudiosos del tema, tales como (Rodríguez & Santos, 2012); (García, 2015); (Ortega, 2015), sin embargo por la naturaleza del objeto y por el contexto en que se realiza, en esta investigación se asume como: El proceso formativo permanente y sistemático centrado en el Patrimonio como fuente primaria de conocimiento, que permite al hombre una lectura del mundo que le rodea, y una estrategia para la formación moral y ciudadana.

En el año 2018 la ciudad de Matanzas celebra su 325 aniversario y por ello se desarrolla el denominado “Programa Matanzas 325” con múltiples acciones relacionadas con el patrimonio que ha identificado a la también reconocida como “Atenas de Cuba”. En este contexto se inserta el movimiento socioeducativo “Escuelas por la matanceridad”, en torno al cual se centran los principales



resultados científicos que propone el proyecto de investigación de la Universidad de Matanzas “La historia local para promover la matanceridad, asociado al Programa nacional “Problemas actuales del Sistema Educativo Cubano. Perspectivas de desarrollo” que coordina el Instituto Central de Ciencias Pedagógicas.

La concepción de una historia local, integradora y con enfoque identitario como fundamento de la matanceridad en tanto expresión de una identidad local en movimiento abre múltiples y creativos caminos para su tratamiento, específicamente en la escuela (García, B. & León, B., 2017).

Es así, que en este proyecto se desarrollan dos tesis doctorales que vinculan la historia y el patrimonio matancero a la enseñanza-aprendizaje de las ciencias, en particular su utilización como medio para enseñar y aprender Matemática, Física y Biología.

A juicio de los autores, el patrimonio en general y el matancero en particular, tiene potencialidades para su utilización como vía para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias, lo cual supera su utilización casi siempre asociado a la Historia, la educación artística u otras asignaturas de corte humanístico. Ello se evidencia en algunas cuestiones, tales como: estimula el ejercicio del pensar, al enfrentar al alumno a situaciones que demandan de él un determinado nivel de independencia, posibilitando ampliar conocimientos, desarrollar capacidades, habilidades, y contribuir a desarrollar la creatividad, el espíritu crítico y de indagación científica (Herrero, 2014).

La ciudad de Matanzas posee potencialidades que permiten visualizar y contextualizar junto al patrimonio la ciencia en la amalgama cultural que la identifica. Esta visión de las ciencias como parte de la identidad matancera implica conocimientos de Matemática, Física y Biología articulados a la formación y desarrollo de valores identitarios y patrimoniales. El acercamiento al patrimonio matancero como medio de enseñanza-aprendizaje de las ciencias, tiene como propósito contribuir al desarrollo de sentimientos de amor a la ciudad, o la zona en que vive, participar en su cuidado y transformación.



Una “Ciudad en ciencias” implica la existencia y utilización de todos los espacios patrimoniales naturales y culturales para interactuar y desarrollar intereses y conocimientos científicos, que permitan la educación de la cultura científica y patrimonial desde las edades tempranas. La presencia de un patrimonio cultural matancero con una amplia riqueza y cercanía afectiva a los estudiantes de todos los niveles educativos revela potencialidades para enseñar y aprender Matemática, Física y Biología.

En el artículo se asumen las cuestiones generales que plantean los estudiosos de la Didáctica que identifican los medios de enseñanza-aprendizaje como soporte material del método, subrayando su concepción de sistema que privilegia su interrelación con el resto de los componentes y con otros medios (Addine, Ginoris & Turcaz, 2006), es decir, insertados en una determinada estrategia de enseñanza-aprendizaje. Asimismo, advierten contra cualquier interpretación del medio de enseñanza-aprendizaje como externo o yuxtapuesto al propio proceso.

También en el mismo los autores exponen algunas ideas fundamentales resultado de la sistematización realizada en el contexto de la investigación sobre el patrimonio cultural matancero como medio de enseñanza- aprendizaje de la Matemática, la Física y la Biología, asumiendo un enfoque interdisciplinario y contextualizado del proceso, afín con la propia historia y la cultura en su sentido más amplio.

Metodología y métodos

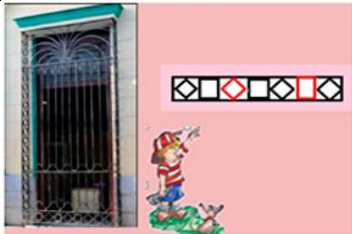


La Investigación realizada responde al paradigma cualitativo y para la misma se aplicaron los métodos: el histórico-lógico, el inductivo- deductivo, el analítico-sintético, la modelación y la encuesta, que permitieron el desarrollo lógico de la investigación. En el caso de la utilización del patrimonio cultural matancero para la enseñanza y aprendizaje de la Matemática y la Física se llevaron a cabo dos variantes: una para niños de preescolar y otra para estudiantes de preuniversitario. En la primera se trabajó con 32 niños de la escuela “Antonio Luis Moreno” mediante el círculo de interés: “Fisitín ciencia para niños”, con el objetivo de conocer la historia de la ciudad y su patrimonio desde la mirada de las ciencias y en la segunda con

20 estudiantes del Instituto Preuniversitario “Enrique Hart Dávalos” como un curso optativo dentro del tercer perfeccionamiento educacional en la enseñanza media superior denominado: “Física aplicada al patrimonio”, con el objetivo de transformar la visión de ciudad y patrimonio como tarea única de la historia y las artes.

En el caso de la utilización del patrimonio cultural matancero para la enseñanza y aprendizaje de la Biología se utilizaron 10 estudiantes de tercer año de la carrera Licenciatura en Educación especialidad Biología mediante el curso propio: “La actividad práctico experimental en la enseñanza de las ciencias naturales” que tenía como objetivo contextualizar contenidos biológicos al patrimonio natural matancero.

Metodología de la variante Nro. 1:

Luego de recorrer el centro histórico urbano de la ciudad nos detenemos en el Parque de la Libertad para “jugar” con la ciudad. Para cada uno de los juegos se cuenta con materiales como láminas, rompecabezas, crayolas.

<p>1. En Matanzas las rejas adornan las viviendas en el paseo realizado. Muchas veces combinan figuras geométricas para formar patrones y series que le dan un bonito estilo. Ayuda a nuestro amiguito a completar la serie que conforma esta reja.</p>	 <p>Fig. 1.Rejas.</p>
<p>2. Colorea todos los triángulos que veas. ¿Cuántos puedes contar?</p>	 <p>Fig. 2. Puente.</p>
<p>3. Ayuda a Fisitín a completar la reja ubicando la figura geométrica que consideres adecuada.</p>	 <p>Fig.3.Figuras geométricas.</p>

Metodología para la variante Nro. 2

Actividad 1.

En el recorrido por el centro histórico urbano de la ciudad se identificarán los espacios geométricos que la caracterizan y distinguen.

En este recorrido puede hacerse alusión a:

Rectas paralelas: Para su época, la ciudad de Matanzas, integrada por manzanas rectangulares de estricta ortogonalidad, era diferente a cuantas se habían establecido en Cuba y en Hispanoamérica. Esta cualidad de octogonalidad en su diseño fundacional es parte del ambiente físico donde vivimos y es una peculiaridad de Matanzas. En el plano cartesiano dos rectas son paralelas si tienen la misma pendiente o son perpendiculares a uno de los ejes. La cualidad se distingue por el trazado de las calles, que puede observarse en el plano de fundación de la ciudad realizado por el ingeniero militar Juan Herrera Sotomayor en 1693.

Trapezio isósceles: Este espacio geométrico caracteriza al puente de hierro sobre el río Yumurí inaugurado en 1904 para el ferrocarril de acceso al puerto. Sus paneles laterales son dos trapezios que se identifican por tener los lados no paralelos de igual medida. Tiene dos ángulos internos agudos y dos obtusos, que son iguales entre sí. Las diagonales son congruentes. La suma de los ángulos opuestos es 180. (Orozco, 2017).

Rombos y triángulos isósceles: El puente Calixto García fue encargado a la casa belga de Baume y Merpent, y su difícil colocación -por su peso de más de 500 toneladas- fue una hazaña para la época dirigida por el ingeniero Bernardo de la Granda, terminado el 20 de junio de 1896 (García, 2013). Se caracteriza por su peculiar trazado en los paneles laterales que combina la estética con la solidez y estabilidad y la aerodinámica. El trazado permite identificar rombos y triángulos isósceles.

Hélices: Las popularmente conocidas escaleras de caracol matizan hasta la actualidad la arquitectura matancera. Este diseño responde a una curva en el espacio cuyas tangentes forman un ángulo constante (α), siguiendo una dirección fija en él. La casona de milanés 66 ejemplo de vivienda ecléctica reconocida como



tradicional de la arquitectura matancera posee una estructura de este tipo que se distingue por su altura (Milian & Sánchez, 2017).

Catenaria: El puente La Concordia, más reconocido como General Lacret Morlot enclavado sobre el río Yumurí coincide con una catenaria invertida. Posee un arco rebajado de 36m de luz por 3 de flecha. Sobre la estructura de este puente, Pandal quien fuera su diseñador, aseguró que: “La forma de arco adoptada es evidentemente más satisfactoria, más racional y más económica en igual de circunstancias que la de cualquiera de los sistemas de vigas armadas empleadas hasta hoy” (García, 2013) Con ello refutaba las propuestas hechas por las casas constructoras norteamericanas.

Elipses: Las arcadas elípticas caracterizan las edificaciones más importantes del centro histórico urbano matancero.

Actividad 2. Teatro Sauto Palacio de las artes ¿y de las ciencias?

Objetivo: Explicar los valores del teatro Sauto desde la ciencia en función de su funcionalidad y actividad.

Esta actividad se realizó en recorrido por el teatro con la guía del Conservador de la ciudad de Matanzas.

El teatro Sauto es reconocido por sus valores arquitectónicos, representativos del esplendor cultural y económico de la Ciudad de Matanzas durante el s. XIX. Pero en su diseño es sobresaliente la ciencia puesta al servicio de la funcionalidad del teatro que repercute en la calidad de las ejecuciones artísticas y las puestas en escena. La ciencia es en Sauto un artista inadvertido que contribuye junto al talento y buen gusto de los artistas al esplendor del espectáculo.

Acústica.

Dentro de los valores del teatro se pueden destacar que es el más antiguo en Cuba de forma original. Sobresaliendo por ser el tercer teatro de mejor acústica natural del mundo (Escala de Milán, Opera de Paris y teatro Sauto) ¿Qué factores influyen en esta famosa condición del teatro?

En el escenario, comparado con el teclado de un piano, fue diseñado un fuelle de madera que lo recorre, permitiendo canalizar las corrientes de aire que penetra por

un sistema de ventanas que se abren o cierran según la dirección del viento. Este dispositivo permite que, aunque el actor esté de espaldas al público su voz llegue con igual intensidad al auditorio.

 <p>Fig.4. Escenario del teatro Sauto.</p>	<p>La estructura curva, en la concepción de la platea, comparada con la caja de resonancia del piano, permite focalizar mejor hacia un mismo punto la onda sonora, es un reflector parabólico que direcciona las ondas sonoras en línea recta tal como direcciona la luz los focos de los carros que también tienen esta geometría.</p>
<p>Impulso, cantidad de movimiento y energía mecánica</p>  <p>Fig.5. Movimiento</p>	<p>Los tabloncillos del escenario están concebidos por carriles. Esta concepción permite flexibilidades uniformes contrario a otros escenarios donde los tabloncillos son enterizos. El criterio seguido para diseñar el tabloncillo del teatro por carriles tiene una connotación esencial durante la ejecución de saltos en la danza porque se logran los mismos efectos de impulso en cualquier punto del escenario. Se transforma la energía potencial elástica como resultado de la deformación del tabloncillo en energía cinética y potencial gravitatoria del bailarín. El impulso resultante es proporcional a la fuerza y al tiempo de acción. $\vec{J} = \vec{F}\Delta t$</p>
<p>El empleo de máquinas simples y mecanismos para realizar trabajo mecánico.</p>  <p>Fig.6. Sillas del teatro Sauto</p>	<p>El Teatro Sauto es junto al Teatro Nacional de Costa Rica los únicos en el mundo que pueden levantar la platea. En el caso del teatro Sauto a través de mecanismos de ruedas dentadas y palancas que permite realizarlo manualmente. De esta forma el teatro se transforma en un salón de baile. Los mecanismos de Sauto son de transmisión por engranajes que son útiles para transmitir potencia de un componente a otro dentro de la máquina. Su diseño permite transformar fuerzas pequeñas (por ejemplo la que realiza el hombre) en fuerzas muy grandes (capaces de levantar la platea)</p>



Dentro del teatro Sauto los mecanismos juegan un rol esencial en toda la puesta escénica. Son determinantes para el trabajo con los 51 telones con que cuenta, accionados por un sistema de poleas. Las del teatro son un sistema de ruedas acanalada, por donde pasa una cuerda capaz de resistir grandes tensiones. El sistema de poleas del Sauto permite cambiar la dirección de la fuerza, lo que la hace útil para subir y bajar lo pesados telones. En el diseño del puente de tramoyas del teatro se tuvo en cuenta que el tramoyista quede de frente para accionar las poleas y de esta forma estar más consciente y en mejor posición para realizar su labor.

Para la utilización del patrimonio cultural matancero como vía para la enseñanza y aprendizaje de la Biología se determinaron los sitios naturales que este atesora y que permiten la articulación entre el Patrimonio Natural y las herramientas de la Biología como ciencia, para realizar descripciones de las características y comportamientos de los organismos individuales, las especies en su conjunto, así como de su reproducción y las interacciones entre ellos y el entorno.

Se tuvieron en cuenta las experiencias en el trabajo docente con los estudiantes de tercer año de la carrera Licenciatura en Educación Biología de la Universidad de Matanzas, donde las visitas a lugares de interés patrimonial han permitido demostrar su significatividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología como ciencia y también se elaboró una guía que a continuación se muestra para las visitas a estos sitios naturales, diseñada para que los estudiantes de manera individual o colectiva pudieran aplicar los conocimientos adquiridos en cada una de las asignaturas biológicas recibidas en la carrera.

Guía de acercamiento al Patrimonio Natural seleccionado

Objetivos (MES, 2016):

Aplicar los conocimientos adquiridos a las nuevas situaciones planteadas en las visitas a los lugares seleccionados, considerados Patrimonio Natural, contribuyendo al desarrollo de habilidades como la observación de los componentes, fenómenos y procesos de la naturaleza, a través de la actividad independiente en el campo y a los sentimientos y hábitos proteccionistas hacia la naturaleza.

Muestrear cualitativa y cuantitativamente, así como conservar el material biológico durante el desarrollo de las visitas a los lugares considerados Patrimonio Natural.

Comprobar a través de las actividades a realizar en los lugares seleccionados la interrelación dialéctica estructura-función y organismo ambiente.

Adquirir métodos de trabajo que permitan la organización y ejecución de actividades prácticas en la naturaleza.

Utilizar adecuadamente claves dicotómicas y otros identificadores taxonómicos, hasta diferentes taxones.

Vincular los conocimientos adquiridos con las visitas a los lugares seleccionados con el desarrollo económico del país, el uso racional de los recursos naturales, la protección de la naturaleza y la práctica pedagógica en particular.

Actividades a desarrollar.

Durante el desarrollo de las actividades deben poseer la preparación necesaria que contribuya a cumplir con eficiencia cada uno de los procedimientos prácticos. Para cumplir con esta exigencia se debe haber sistematizado, el estudio detallado de cada uno de los grupos zoológicos y botánicos abordados en el curso escolar en las asignaturas Zoología General I y II, correspondiente a los *Phyla Porifera*, *Coelenterata* (Armiñana, Olivera, 2016), *Platyhelminthes* (Armiñana, 2016), *Nematoda*, *Mollusca*, *Annelida*, *Arthropoda* y *Echinodermata* (Armiñana, 2013) y las Clases *Chondrichthyes*, *Osteichthyes*, *Amphibia*, *Reptilia* (Armiñana, 2013), *Aves* (González, et al, 2012); *Mammalia* (Borroto & Mancina, 2013); y, en la Botánica I y II (Suárez, 2015).

1. Una vez en el polígono de práctica debemos realizar una breve caracterización del lugar, donde se debe tener en cuenta: lugar, fecha, hora, situación geográfica, características geológicas, tipo de vegetación, condiciones hidrometeorológicas, incidencia de la luz solar, intensidad del viento y condiciones zoogeográficas (Comas, 2009).

2. Realizar fotografías y videos de los animales y plantas observados en el polígono de práctica, con el empleo de la tecnología móvil. Deben tener en cuenta la zona



en la cual fue visualizado. De cada uno de los ejemplares deben elaborar una tarjeta donde aparezca: nombre de la especie si se conoce, número, biotopo y datos ecológicos, fecha de la fotografía o video, localidad, identificado por, fotografía o video tomado por (Recio & Maldonado, 2013).

Nota: cada vez que realice una fotografía o video de algún animal o planta, se hace necesario el llenado de la tarjeta de identificación y la realización de anotaciones importantes en la libreta de práctica, pero esto es factible cuando las condiciones en el lugar donde se están efectuando las capturas posibiliten este proceso.

4. Una vez cumplido con las orientaciones anteriores, cada uno de los ejemplares fotografiados o que se le haya tomado videos, deben ser ubicado en su grupo zoológico o botánico correspondiente, con la finalidad de realizar una caracterización general de los grupos zoológicos y botánicos observados en los diferentes hábitats. En la caracterización general de cada grupo zoológico y botánico deben aparecer sus adaptaciones distintivas para el desarrollo de las diversas funciones biológicas. (González, 1996).

5. Identificar los niveles ecológicos que se encuentran representando el entorno natural visitado.

6. Comprobar la incidencia de los factores abióticos en el entorno natural visitado.

7. Identificar la existencia o no de especies de plantas invasoras o de microorganismos que puedan afectar el entorno natural visitado.

En caso de existir especies de plantas invasoras o microorganismos que puedan afectar el entorno natural, proponer plan de medidas.

Resultados

Los resultados presentados en este artículo son parciales, derivados de una investigación que aún se encuentra en curso. Destacando el hecho de que cada uno de los objetivos propuestos fueron cumplidos. Las experiencias obtenidas son congruentes con la metodología descrita.

Se ha logrado que los estudiantes de los diferentes niveles de enseñanza objeto de estudio en esta investigación, con la utilización del patrimonio cultural matancero,



apliquen los conocimientos obtenidos en cada una de las asignaturas que forman parte del currículo, desarrollen el pensamiento lógico, abstracto, algorítmico, combinatorio y relacional que constituyen formas de pensamiento de las ciencias; además se ha logrado que desarrollen habilidades, valores medioambientales y profesionales pedagógicos, enfocados hacia la necesidad de fomentar intereses y motivaciones en relación con el excursionismo, el coleccionismo, la clasificación, organización y reproducción en condiciones escolarizadas de estos entornos naturales, así como la elaboración de maquetas, la fotografía, la utilización de medios digitales, entre otros (Ferrerías, 2015).

Discusión

En la investigación realizada se evidenció que en los grupos de estudiantes donde se aplicaron cada una de las actividades diseñadas el nivel de conocimiento de las ciencias en su relación con el patrimonio resultó significativo si se le compara con aquellos grupos de estudiantes donde no se aplicó la metodología propuesta. Lo que demuestra que desde lo didáctico se puede insertar diversas maneras en los currículos escolares que permita utilizar el patrimonio en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias.

Conclusiones

El enfoque del patrimonio y la educación patrimonial desde la escuela, demanda propuestas específicas, acorde con las condiciones histórico concretas ciudadanas, donde ciudad y escuela comparten no solo un espacio físico común, sino conocimientos, valores identitarios y modos de actuar. En este sentido el patrimonio matancero se erige como medio peculiar para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática, la Física y la Biología. La “Atenas de Cuba” es también una “Ciudad en Ciencias”.

Los ejemplos seleccionados para enseñar y aprender las ciencias antes mencionadas no son causales representan sitios de gran connotación patrimonial y con un papel protagónico en su devenir y demuestran las amplias potencialidades del patrimonio matancero como medio de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, la Física y la Biología.



Enseñar y aprender ciencias en el propio escenario patrimonial de la ciudad, implica contribuir al desarrollo de la cultura científica y también al amor a la ciudad y al cuidado de su patrimonio.

Referencias Bibliográficas

- Addine, F. Ginoris, O. & Turcaz, J. (2006). *Didáctica General. Material básico del curso de la Maestría en Educación*. La Habana: IPLAC.
- Armiñana, R. (2013). *Los animales invertebrados no cordados*. Tomo II. Saarbrücken: Edit. Academia Española.
- Armiñana, R. (2013). *Los animales invertebrados no cordados*. Tomo I. Saarbrücken: Edit. Academia Española.
- Armiñana, R. (2016). *Origen y Filogenia de los Invertebrados*. Saarbrücken: Edit. Academia Española.
- Armiñana, R. & Olivera, D. (2016). *Prácticas de Campo para el estudio de los Invertebrados*. Saarbrücken: Edit. Academia Española.
- Borroto, R. & Mancina, C. (2013). *Mamíferos de Cuba*. Sociedad cubana de Zoología. Cartas Internacionales de patrimonio (CIP). Disponible en: <http://www.planmaestro.ohc.cu/index.php/>
- Comas, A. (2009). *Catálogo de las algas y cianoprocariontes dulceacuícolas de Cuba*. Cienfuegos: Edit. Universo Sur.
- Ferreras, L. (2015). *El Patrimonio como contenido de enseñanza: análisis de concepciones y de recursos didácticos*. Tesis en opción del grado de Doctor en Ciencias. Huelva, España.
- García, A. (2013). *Matanzas la Atenas de revisión*. Matanzas. La Habana: Ediciones Polimita.
- García, Z. (2015). La educación patrimonial. Retos y pautas para educar a la ciudadanía desde lo patrimonial en Latinoamérica. *Cabás: Revista del Centro de Recursos, Interpretación y Estudios en materia educativa (CRIEME) de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Cantabria (España)*. (14), 58-73. Recuperado de <http://revista.muesca.es/index.php/articulos14/346-la-educacion-patrimonial>
- González, H., Rodríguez, L., Rodríguez, A., Mancina, C. & Ramos, I. (2012). *Libro rojo de los vertebrados de Cuba*. Instituto de Ecología y Sistemática. La Habana: Edit. Academia.
- González, S. (1996). *Botánica*. La Habana: Edit. Pueblo y Educación.



- Herrero, B. (2014). La musealización del patrimonio histórico educativo en Zamora. *Muesca*, (11), 85-103. Recuperado de: <http://revista.muesca.es>
- MES. (2016). Modelo del Profesional de la Educación Carrera Licenciatura en Educación. Biología. Plan de estudio E Curso diurno Curso Encuentro. Ministerio de Educación Superior.
- Milian, Y. & Sánchez, R. C. (2017). Estrategias curriculares y cultura científica en la Formación de profesores de matemática Física. *Atenas*, Vol 3(39), 96-112. Recuperado de: <http://atenas.mes.edu.cu>
- Orozco, L. (2017). *Matanzas en el visor del tiempo*. La Habana: Ediciones Boloña.
- Ortega, B. (2015). *La educación patrimonial de los estudiantes en primer año de marxismo leninismo e historia en la UCP "Juan Marinello Vidaurreta"*. Tesis de en opción al título de Máster. Matanzas, Cuba.
- Recio, H. & Maldonado, G. (2013). *Hongos y Algas*. La Habana: Edit. Félix Valera.
- Rodríguez, E. & Santos, I. (2012). *La educación patrimonial en la escuela. Algunas consideraciones teóricas y metodológicas*. Saarbrücken: Edit. Académica española. Recuperado www.get-morebooks.com
- García, B. & León, B. (2017). Sitio web Jardín Botánico digital de la facultad de Educación Universidad de Matanzas. www.herbariodigital.umcc.cu.2017.
- Suárez, A. M. (2015). *Macroalgas marinas de Cuba*. La Habana: Edit. Félix Varela
- UNESCO. (1973). Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural. Disponible en: <http://www.unesco.org/whc/worldes.htm#debut>.