

La habilidad explicar y su desarrollo en la virtualidad

The ability to explain and its development in virtuality

Katia González González

¹⁻³ Universidad de las Ciencias Informáticas

¹Correo electrónico: kggonzalez@uci.cu

ORCID <http://orcid.org/0000-0003-2412-6735>

Recibido: 22 de noviembre de 2022

Aceptado: 19 de diciembre de 2022

Resumen

El proceso de formación de la carrera Ingeniería en Bioinformática de la Universidad de las Ciencias Informáticas tiene el objetivo de formar profesionales capaces de vincular herramientas interdisciplinarias con base en la Biología, la Química, la Informática y la Matemática. En la formación de estos profesionales es importante el desarrollo de habilidades que contribuyan a dar soluciones a los problemas biológicos, médicos y biotecnológicos. Para el desarrollo de las habilidades resulta idóneo el aprovechamiento de las bondades que ofrecen los entornos virtuales de aprendizaje pues proporcionan herramientas de aprendizaje más motivadoras que le permiten al estudiante implicarse en la solución de los problemas, en un medio interactivo, y con la posibilidad de intercambiar criterios. El presente artículo tiene como objetivo diseñar un sistema de actividades para el desarrollo de la habilidad explicar en el proceso enseñanza aprendizaje de la Biología Celular y Molecular, en entornos virtuales de aprendizaje.

En el artículo se utilizan métodos del nivel teórico, que permitieron el análisis teórico de las referencias que se asumieron en la fundamentación del sistema de actividades; así el diseño de la propuesta en cuestión; cuya propuesta se estructuró con tres actividades (foro, cuestionario y tarea) organizadas por niveles e interrelacionadas

entre sí, las cuales posibilitarán alcanzar el objetivo propuesto y un resultado investigativo.

Se puede concluir que se aportará un sistema de actividades que contribuirá al desarrollo de la habilidad explicar del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología Celular y Molecular.

Palabras clave: aprendizaje virtual, biología, habilidades.

Abstract

The training process of the Bioinformatics Engineering career at the University of Informatics Sciences aims to train professionals capable of linking interdisciplinary tools based on Biology, Chemistry, Informatics and Mathematics. In the training of these professionals, it is important to develop skills that contribute to provide solutions to biological, medical and biotechnological problems. For the development of these skills, it is ideal to take advantage of the benefits offered by virtual learning environments, since they provide more motivating learning tools that allow the student to get involved in the solution of problems in an interactive environment, and with the possibility of exchanging criteria.

The objective of this article is to design a system of activities for the development of the ability to explain in the teaching-learning process of Cellular and Molecular Biology, in virtual learning environments. In the article, methods of the theoretical level are used, which allowed the theoretical analysis of the references that were assumed in the foundation of the system of activities; thus the design of the proposal in question; whose proposal was structured with three activities (forum, questionnaire and task) organized by levels and interrelated among them, which will make it possible to achieve the proposed objective and a research result. It can be concluded that it will provide a system of activities that will contribute to the development of the ability to explain the teaching-learning process of Cellular and Molecular Biology.

Keywords: e-learning, biology, skills.

Licencia Creative Commons



Introducción

La enseñanza de la Biología contribuye al desarrollo intelectual de los estudiantes mediante la interiorización de procesos y técnicas de trabajo mental que les permiten conceptualizar, caracterizar, comparar, generalizar, explicar y utilizar esquemas que faciliten el razonamiento acerca de situaciones de la vida diaria, entre otras. Es por esto que los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Bioinformática requieren de la atención al desarrollo de determinadas habilidades para la mejor comprensión de los procesos biológicos a los que se enfrentarán en otras asignaturas.

A lo largo de la historia, la educación, se ha apoyado en modelos clásicos de enseñanza, con un papel preponderante de la presencialidad y la relación directa entre el profesor y los estudiantes. Con las TIC, la educación empieza a sufrir una profunda transformación, en la que los métodos y las técnicas de enseñanza empiezan a evolucionar. En tal sentido es necesario que los estudiantes desarrollen habilidades para enfrentarse a las nuevas transformaciones.

Resulta idóneo el aprovechamiento de las bondades que ofrecen los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA), también conocido como Entornos Virtuales de Enseñanza Aprendizaje (EVEA), pues proporcionan herramientas de aprendizaje más estimulantes y motivadoras. Si se hace referencia a los entornos, estos le permiten al estudiante implicarse en la solución de un problema, con un medio interactivo, además, de reflexionar e intercambiar criterios. Facilita el acceso a la información, en cualquier espacio, sin asistir físicamente al lugar de estudios, con la posibilidad de que se empleen nuevas formas para el aprendizaje, que se centren en el propio estudiante y le permitan la autogestión del conocimiento.

Numerosos autores como [1], [2], [3] realizaron investigaciones referentes a los entornos virtuales de aprendizaje confiriéndole importancia por la utilidad que representan para apoyar el proceso educativo. Otros investigadores como [4-5], abordaron aspectos específicos de los entornos virtuales de aprendizaje como son las características y los beneficios.

En respuesta a la necesidad de integrar lo didáctico con el uso de las TIC, mediante la utilización del EVA en el proceso de formación, evidencia que se está en concordancia

con las demandas del estado cubano. Lo cual permitirá de forma paulatina actualizar los programas en función de las nuevas tecnologías.

Por lo que en la presente ponencia nos trazamos como objetivo de la investigación: Diseñar un sistema de actividades en entornos virtuales de aprendizaje que contribuya al desarrollo de la habilidad explicar en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Biología Celular y Molecular para los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Bioinformática.

Desarrollo del tema

Para la investigación, la autora define el sistema de actividades en entornos virtuales de aprendizaje para el desarrollo de la habilidad explicar como el conjunto de actividades en el EVA de la asignatura Biología Celular y Molecular, organizado por niveles e interrelacionadas entre sí, orientada hacia un objetivo y con el propósito de desarrollar la habilidad explicar.

El sistema de actividades que se presenta se sostiene en fundamentos teóricos.

Lo filosófico se apoya en la dialéctica materialista, pues tiene como concepción metodológica general el materialismo dialéctico, que se basa en la vía dialéctica del conocimiento de la realidad, el cual se asumió como guía en todo el proceso, y que permitirá realizar el análisis sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje en los entornos virtuales de aprendizaje, de forma general, y en la Biología Celular y Molecular, en particular.

El sustento filosófico de la educación en Cuba es el marxismo, como expresión más alta del desarrollo del pensamiento cubano legítimo y se conjuga creadoramente con el ideario educativo martiano, lo que sintetiza el pensamiento educativo cubano actual, según Chávez, Suárez y Permuy [6].

La educación persigue el fin de la formación y desarrollo del hombre en su interrelación dialéctica; por lo que se prepara para la vida y para su desempeño profesional. Por tanto, la propuesta se sustenta en este fundamento al situar a los estudiantes en contacto directo con el objeto de estudio y al formar en ellos un pensamiento dialéctico, que le permitirá establecer las relaciones entre las biomoléculas, sus principios de organización, estructuras, funciones y la relación estructura-función. De este modo permite el desarrollo de la habilidad: explicar las funciones principales de las biomoléculas y la relación entre las características estructurales y funcionales de las macromoléculas.

En lo sociológico, es fundamental concebir la educación como un fenómeno social, que se revela en la práctica cotidiana del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología Celular y Molecular, al transmitir y aprender activamente los conocimientos, así como al desarrollo de la habilidad explicar, mediante el estudio de las teorías; a partir de hechos y fenómenos del mundo real. De este modo el estudiante pueda enfrentar adecuadamente la solución a los problemas, en correspondencia con la comprensión de fenómenos naturales y sociales relacionados con el funcionamiento de las biomoléculas, en interacción con el medio en que se desarrolla su existencia [7].

Otro aspecto que asume la propuesta es la importancia de las relaciones interpersonales con el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje en el entorno virtual de aprendizaje, en el que el estudiante participe de manera activa no solo en su aprendizaje, sino en el de los demás. De esta manera se propiciará mediante un ambiente de colaboración la construcción del contenido, al establecer una comunicación, en el espacio de la virtualización, lo cual va a repercutir en su comportamiento como educador y como miembro de la sociedad

En lo psicológico, se apoya en el enfoque histórico-cultural, de esencia humanista, basado en la dialéctica-materialista y en las ideas de Vigotsky [8] y sus seguidores. El rasgo esencial es que el hombre es un ser social, producto de la historia y considera el papel de la mediación en el proceso de apropiación de la cultura; apropiación que debe ser considerada, como las más diversas formas y recursos mediante los cuales el estudiante aprende, de forma activa en el entorno virtual de aprendizaje y de forma colaborativa, al mediar la comunicación en íntima interrelación con los demás y así hace suyo el conocimiento de las biomoléculas.

La propuesta del sistema de actividades se basa en los aspectos psicológicos en la que la personalidad se relaciona en la esfera intelectual mediante la apropiación del conocimiento y el desarrollo de la habilidad para utilizarlos en la solución de distintas situaciones o tareas. Esta ofrece una profunda explicación acerca de las grandes posibilidades de la educabilidad del hombre, constituyéndose en una teoría del desarrollo psíquico íntimamente relacionada con el proceso educativo y en una de las herramientas psicológicas para el desarrollo del pensamiento, que se origina en transformaciones cualitativas que producen cambios en las formas de enseñar y aprender [9].

El desarrollo de la habilidad explicar, como habilidad lógica, le permite al estudiante, como sujeto, su desarrollo en interacción con el objeto; y además según el criterio que se asumió de Jorba, Gómez y Prat citado por (Murillo y Martínez, [10] le permitirá al estudiante establecer las relaciones para modificar el conocimiento; así como comprender el por qué de las situaciones, los hechos o los fenómenos sociales.

El fundamento pedagógico parte de las concepciones marxistas-leninistas, en las que se basa la pedagogía cubana, la cual sustenta su principio de la vinculación de la teoría con la práctica según Chávez et al [11]. y permite lograr la unidad entre lo instructivo y lo educativo [12].

El sistema de actividades que se propone se fundamenta en nuevas formas de aprender, mediante el descubrimiento y la apropiación del conocimiento existente y su posterior creación y utilización de nuevos conocimientos, a partir de la comunicación en el entorno virtual de aprendizaje; por lo que esta nueva forma de aprender, en la que media su aprendizaje en el entorno virtual; se destacará de la modalidad presencial, debido a las relaciones y la comunicación que se establece entre los estudiantes y entre ellos y el profesor, como mediador del proceso.

El fundamento didáctico parte, de la interrelación dialéctica de los contenidos biológicos (conceptos, principios, categorías y leyes), los métodos, las formas de organización, la evaluación, los medios (orientados a lograr los objetivos instructivos y educativos propuestos en la asignatura) y los objetivos, en estos últimos las habilidades, en particular Chávez et al, [11].

Además, este fundamento permitirá la combinación de los conocimientos con el desarrollo de la habilidad explicar en las biomoléculas, mediado por el entorno virtual de aprendizaje. El medio de enseñanza-aprendizaje se reflejará en el aspecto tecnológico, pues se asume el Modelo de Educación a Distancia de la Educación Superior Cubana [13], que se basa en los fundamentos filosóficos, sociológicos, psicopedagógicos y tecnológicos. Se resaltarán la figura del profesor como líder de la actividad cognoscitiva, práctica y valorativa de los estudiantes, al asumir la formación de un pensamiento reflexivo y creativo.

El fundamento tecnológico se asume mediante la mediación con la tecnología, la cual se supone como un proceso social de importancia vital para el desarrollo de la humanidad; al tener como principio que la tecnología no son solos los equipos, sino conocimientos, destrezas, problemáticas e ideologías. Además, facilitará el acceso a los recursos educativos y actividades de aprendizaje, así como a la comunicación multidireccional entre todos los actores del proceso [13],[14].

El sistema de actividades que se presenta se insertará en el programa de Biología Celular y Molecular que se imparte a los estudiantes de primer año de la carrera de Ingeniería en Bioinformática; en específico en el contenido en el que se estudia las biomoléculas como unidad esencial de la vida. El estudio de sus características, estructura y función; posibilitará la apropiación del concepto de la interdependencia estructura-función a nivel molecular y celular.

El objetivo general de la propuesta es: contribuir al desarrollo de la habilidad explicar del tema dos de la Biología Celular y Molecular en entornos virtuales de aprendizaje. La habilidad explicar del tema dos de la Biología Celular y Molecular consiste en: explicar las funciones principales de las biomoléculas y la relación entre las características estructurales y funcionales de las macromoléculas; al cual se contribuye mediante la utilización del entorno virtual de aprendizaje, al permitir un proceso de aprendizaje más flexible, colaborativo y activo.

Para el diseño del sistema de actividades se consideraron las tres categorías: sistema, elementos y relaciones, pues en cada actividad propuesta cada una de ellas es un sistema en sí, compuesta por los elementos que la componen según su estructura (título, descripción, objetivo, tiempo, apropiación del conocimiento y evaluación) y las relaciones lo constituyen los vínculos que se establecen entre cada uno de los componentes que conforman la actividad.

El conjunto de actividades propuesto se organiza por niveles, estos niveles lo constituyen los niveles de relación de coordinación y subordinación, pues referente a los primeros se manifiesta entre los elementos que componen la estructura de cada una de las tres actividades propuestas (foro, cuestionario y tarea). Lo segundo se reflejan entre cada actividad, las cuales se relacionan según las invariantes de la habilidad y su organización responde a: (foro, con la invariante interpretar los juicios

de partida), (cuestionario, con las invariantes establecer las interrelaciones de los argumentos y ordenar lógicamente las interrelaciones encontradas y (tarea, con las invariantes argumentar los juicios de partida y exponer ordenadamente los juicios y razonamientos).

En el caso del foro se propiciará la generación de nuevas ideas, así como el desarrollo de su pensamiento y la construcción del conocimiento, a partir de un espacio virtual en el que se discute, dialoga y colabora el conocimiento entre todos los participantes, lo cual promueve un aprendizaje activo, participativo y reflexivo. Además, mediante el foro se podrá expresar el significado de situaciones, ideas y juicios, así como la elaboración de conclusiones acerca de los elementos, relaciones y razonamientos de una determinada temática, lo que permitirá el desarrollo en los estudiantes de la interpretación de la información y la solución de problemas.

La actividad cuestionario permitirá una apropiación del contenido en correspondencia con su aprendizaje, lo que se reflejará mediante la calificación que obtenga en las diferentes preguntas formuladas (emparejamientos, respuestas anidadas, opción múltiple, respuesta de verdadero o falso). Mediante el diseño del instrumento se logrará contribuir al desarrollo, en el estudiante, del ordenamiento de sus ideas y criterios, de acuerdo a un esquema; así como, al establecimiento de los nexos de relación entre los elementos, fenómenos y sucesos, en el tema de estudio [15].

La actividad tarea favorecerá a la búsqueda y la reflexión de un tema, con mayor profundidad; así como, a la creación de espacio de interacción, que permitan la retroalimentación con el profesor y con otros estudiantes. Las indicaciones orientadas en la tarea posibilitarán la argumentación de las razones que reafirman el contenido, mediante sus propios puntos de vista, con autonomía y en función de la solución de los problemas, en el tema objeto de estudio. Además, les facilitará la exposición de forma ordenada de sus ideas y razonamientos, con elementos esenciales y generales de un fenómeno o proceso.

Una vez ejecutada cada actividad se contribuirá al desarrollo de la habilidad y al sistema de actividades en general, de ahí que se establece una interrelación entre sí entre cada actividad que compone el sistema de actividades; así como entre los elementos que forman parte de cada una de las actividades [16].

El sistema de actividades está orientado hacia un objetivo que lo constituye el diseño de un sistema de actividades en entornos virtuales de aprendizaje que contribuya al desarrollo de la habilidad explicar en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Biología Celular y Molecular para los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Bioinformática. Tiene el propósito de lograr un resultado científico para contribuir al desarrollo de la habilidad explicar del tema dos de la Biología Celular y Molecular en entornos virtuales de aprendizaje.

El sistema de actividades se estructurará siguiendo el criterio de Silva [16] que se asumió como referente en el capítulo 1 y que expresa como aspectos a tener en cuenta: Título, Descripción, Objetivo, Tiempo, Apropiación del conocimiento y Evaluación.

A continuación, se muestran las actividades que constituyen el sistema, integrado por un foro, un cuestionario y una tarea:

Actividad foro

1. Título: Foro. Funciones de las biomoléculas.
2. Descripción: Para el desarrollo del foro se debe interpretar la siguiente afirmación: La carencia, deficiencia o insuficiencia de biomoléculas provoca el deterioro de la salud y el surgimiento de enfermedades; así como, emitir criterios y reflexiones acerca del tema. El debate se desarrollará en el entorno virtual de aprendizaje, mediante el espacio del foro.
3. Objetivo: Interpretar las funciones de las biomoléculas, a partir de los juicios de partida que se intercambiarán en el foro.
4. Tiempo: Para el desarrollo del foro se destinará dos semanas.
5. Apropiación del conocimiento: El estudiante desarrollará la invariante interpretar los juicios de partida, lo cual le permitirá, de forma activa y en íntima relación con los demás; hacer suyo este conocimiento e interiorizarlo; a partir de la discusión y el diálogo para contribuir al desarrollo de su pensamiento, su generación y construcción, en relación con el objetivo de la actividad. Es decir, mediante el foro se logrará que el estudiante interprete las funciones de las biomoléculas, a partir del intercambio de las causas que provocan la carencia de biomoléculas en el organismo humano; así como, le posibilitará la construcción del conocimiento, sobre el efecto de esa carencia en el organismo y por consiguiente su efecto en las principales

6. funciones de las biomoléculas; criterio al respecto que le propiciará emitir un criterio y una reflexión acerca del tema y su solución.
7. Evaluación: Para la evaluación se deberá tener en cuenta las rúbricas diseñadas para el foro, las cuales se reflejan según la escala de valores: excelente, bien, regular y mal.

Actividad cuestionario

1. Título: Cuestionario. Características estructurales y funcionales de las macromoléculas.
2. Descripción: Para el desarrollo del cuestionario se deben contestar las preguntas que incluyen las características estructurales y funcionales de las macromoléculas. El cuestionario se desarrollará de manera online en el entorno virtual de aprendizaje.
3. Objetivo: Ordenar las características estructurales y las funcionales de las macromoléculas, mediante el establecimiento de sus interrelaciones en el cuestionario del entorno.
4. Tiempo: Para el desarrollo del cuestionario se destinará una semana y tendrán como máximo durante su realización de dos intentos, con una hora de duración cada uno.
5. Apropiación del conocimiento: El estudiante desarrollará las invariantes, ordenar lógicamente las interrelaciones encontradas y establecer las interrelaciones de los argumentos, mediante el cuestionario; pues con las respuestas dadas a cada pregunta en el instrumento obtendrá una calificación, que le permitirá constatar de una forma coherente, organizada y secuenciada su conocimiento; respecto al orden lógico de las características de las biomoléculas y las relaciones entre las características estructurales y funcionales de las biomolécula, que posee en sus esquemas mentales; y así hará suyo el conocimiento respecto al tema en cuestión.
6. Evaluación: Para la evaluación se tendrá en cuenta la escala de valores, diseñada en el entorno virtual de aprendizaje.

Actividad tarea

1. Título: Tarea. Relación estructura-función de las macromoléculas.
2. Descripción: A partir de los conocimientos apropiados en las clases, realice los ejercicios que aparecen en el aula virtual, en relación con la estructura-función de las macromoléculas. Exponga sus ideas en un documento y publíquelo en el espacio Tarea. Relación estructura-función de las macromoléculas.

3. La tarea se realizará de forma individual, pues cada estudiante debe subir el resultado como evidencia en EVA.
4. Objetivo: Argumentar la relación estructura-función de las biomoléculas, a partir de la exposición de sus ideas, en el espacio tarea del entorno virtual de aprendizaje.
5. Tiempo: Para el envío de la tarea se destinará una semana, luego de su orientación.
6. A apropiación del conocimiento: El estudiante desarrollará las invariantes: argumentar los juicios de partida y exponer ordenadamente los juicios y razonamientos, a partir del envío de sus trabajos, los cuales tuvieron la posibilidad de intercambiar con otros estudiantes y con el propio profesor. De este modo les facilita la apropiación del conocimiento de una forma activa y en interacción con los demás. Así les ayuda a crear hábitos de estudio y desarrollar la investigación, con mayor profundidad en el tema objeto de estudio, en este caso en particular, de la argumentación de las razones que establecen la relación- estructura función de las biomoléculas. La tarea les permitirá el análisis del tema y su exposición de una forma ordenada.
7. Evaluación: Para la evaluación se debe tener en cuenta las rúbricas diseñadas para la Tarea

Conclusiones

Se diseñó un sistema de actividades en entornos virtuales de aprendizaje que contribuyera a la solución de la problemática que se detectó para el desarrollo de la habilidad explicar, en la asignatura Biología Celular y Molecular.

El sistema de actividades está formado por un conjunto de tres actividades (foro, cuestionario y tarea) en el entorno virtual de aprendizaje, que organizadas por niveles de relación (coordinación y subordinación) e interrelacionadas entre sí, se orientan hacia el desarrollo de la habilidad explicar en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Biología Celular y Molecular en la carrera de Ingeniería en Bioinformática.

Referencias bibliográficas

1. Núñez TF. Entornos virtuales de enseñanza aprendizaje (EVEA): formación profesional. *EduTec Rev Electrónica Tecnol Educ.* 2011;(37): 1-15. Disponible en: <https://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/389>
2. Trejo RH. Uso de los entornos virtuales de aprendizaje en la educación a distancia. 2013;3. Disponible en: <http://190.122.99.186/handle/123456789/1421>

3. Córdoba AL. Programa de formación pedagógica a docentes orientado al aprendizaje cooperativo en estudiantes a través de un entorno virtual de aprendizaje (Moodle) [Internet] [Máster en 'Pedagogía con mención en Docencia Universitaria']. [Nicaragua]: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua UNAN-Managua Facultad Regional Multidisciplinaria, Estelí FAREM-Estelí; 2016. Disponible en: <https://repositorio.unan.edu.ni/3051/1/17489.pdf>
 4. Boneu JM. Open e-learning platforms for supporting open educational resources. RUSC Univ Knowl Soc J [Internet]; [citado 3 de marzo de 2022];4(1). Disponible en: <http://rusc.uoc.edu/rusc/ca/index.php/rusc/article/view/v4n1-boneu.html>
 5. Segura A, Gallardo MÁ. Entornos Virtuales De Aprendizaje: Nuevos Retos Educativos. Nuevos retos educativos. Etic@ net. Revista científica electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento, 2013;13(2), 260-272. Disponible en: <https://revistaseug.ugr.es/index.php/eticanet/article/view/11995>
 6. Chávez J, Suárez A, Permuy L. Acercamiento necesario a la pedagogía general. Cuba: Editorial Pueblo y Educación; 2005.
 7. Blanco A. Introducción a la sociología de la educación. Cuba: Editorial Pueblo y Educación; 2002.
 8. Vigotsky LS. Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores. Vol. 456. La Habana: Editorial Científico-Técnica; 1987.
 9. Leontiev AN. Actividad, comunicación y personalidad. Cuba: Editorial. Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana; 1981.
 10. Murillo JA, Martínez CA. Habilidades de Pensamiento Social: describir, explicar, interpretar y argumentar en el aula. Itiner Educ. 9 de diciembre de 2014;28(64):103-125. Disponible en: <https://revistas.usb.edu.co/index.php/Itinerario/article/view/1421>
 11. Chávez J, Rico P, Castro PL, Herrera E, Cerezal J, Valle AD. Pedagogía. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación. 2012
 12. Ortiz BMR, Hernández AS, Femenía YM. Sistema de actividades educativas para fortalecer el valor honestidad en los estudiantes del primer año de la carrera de Bibliotecología en la enseñanza técnica y profesional. 2014; 20(1). Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=50612>
- CENED. Modelo de Educación a Distancia de la Educación Superior Cubana. 2016;27

13. Cabero J. Bases pedagógicas del e-learning. Rev U Soc Conocimiento. 2006; 3.
14. Castillo M, Rodríguez G, Cárdenas R. Explicar la relación estructura-función: Una habilidad indispensable en la formación de docentes de Biología/Explaining the structure-function relationship: an indispensable skill in the training of Biology teachers. Educación y sociedad. 2020; 18(3), 45-58. Disponible en: <http://agora.edu.es/servlet/articulo?codigo=8329322>
15. Casañas AA, Rodríguez PZ y Arap FM. Estrategia metodológica a partir de los entornos virtuales de enseñanza aprendizaje desde la educación ambiental. Revista Científico-Educacional De La Provincia Granma. 2021;17(2): 409-4424. Disponible en: <https://www.researchgate.net/profile/Zulimary-Rodriguez-Picornell/publication/351873865>
16. Silva J. Un modelo pedagógico virtual centrado en las E-actividades. Rev Educ Distancia RED [Internet]. 31 de marzo de 2017 [citado 19 de junio de 2021];(53): 1-20. Disponible en: <http://www.um.es/ead/red/53/silva.pdf>

Contribución de autoría

Los autores han colaborado en partes iguales, en todas las etapas del artículo.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses. Todos los autores del artículo declaramos que estamos de total acuerdo con lo escrito en este informe y aprobamos la versión final.

Autores

Katia González González Máster en Ciencias. Instructor. Departamento de Bioinformática, Facultad de Ciencias y Tecnología Computacionales, Universidad de las Ciencias Informáticas, UCI, Cuba.

Mirley Robaina Santander. Doctora en Ciencias, Profesor titular, Departamento de Bioinformática, Facultad de Ciencias y Tecnología Computacionales; Universidad de las Ciencias Informáticas, UCI, Cuba.

Lidia Ruiz Ortiz Doctora en Ciencias, Profesor titular, Departamento de Bioinformática, Facultad de Ciencias y Tecnología Computacionales; Universidad de las Ciencias Informáticas, UCI, Cuba.

