



## Learning Chemistry Through Distance for the Marine Cuban Machine Officer

---

Odalís Zambrana Álvarez, Nuris Batista Tejeda and  
Alicia Romero Hernández

EasyChair preprints are intended for rapid dissemination of research results and are integrated with the rest of EasyChair.

June 16, 2021

# **Aprendiendo Química a Distancia para el Oficial de Máquina de la Marina Mercante Cubana**

## ***Learning Chemistry Through Distance for the Marine Cuban Machine Officer***

**MSc. Zambrana Álvarez Odalis<sup>1</sup>, Dr. C. Batista Tejeda Nuris<sup>2</sup>, Lic. Alicia Romero Hernández<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Cátedra de Física-Química, Academia Naval “Granma”, Academia de las FAR, Micro X, Alamar, Cuba. Correo electrónico: ozambranaalvarez@gmail.com

<sup>2</sup> Ministerio de Educación Superior. Calle 23, y F. Correo electrónico: nbatista@mes.gob.cu

<sup>3</sup> Centro de Investigación de Petróleo. Churrucá 481 y Vía Blanca. Correo electrónico: alimoy@ceinpet.cupet.cu

\* Autor para correspondencia: [odalys@ceinpet.cupet.cu](mailto:odalys@ceinpet.cupet.cu)

### **Resumen**

En el trabajo se propone una multimedia en la que se utilizaron medios de la información para el desarrollo de un sistema de actividades docentes de la asignatura Química en la especialidad de Oficial de Máquina Marina Mercante. El objetivo de esta investigación fue orientar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Química, para la formación a distancia, del personal trabajador que opta por el título de Oficial de Máquina de la Marina Mercante, en la Academia Naval "Granma" de Cuba. Este sistema de actividades docentes digitalizado se desarrolló a través de un modelo sistémico, partiendo del enfoque histórico cultural de Vigotski y seguidores y sirve de guía para la autopreparación, prestando mayor interés al desarrollo de la personalidad. Planos, esquemas, croquis, se presentan en el CD – ROM – DVD, memoria flash y computadora.

**Palabras clave.** Sistema de actividades docentes, educación a distancia.

### ***Abstract***

*In this work we proposes software, in which of the informatics resources are used to develop a digital teaching task system of activities, in the formation of the working staff applying for the certificate of Marine Cuban Machine Officer at distance "Granma" Naval Academy. The objective this investigation was to direct the teaching learning process of the subject chemistry in the formation of the working staff applying for the certificate Marine Cuban Machine Officer through a digital teaching task system of activities. The digitized teaching activities system is developed through a systematic model, focusing on Vigotski's cultural historic approach along with his followers, paying attention to the development of the personality. Planes, diagrams and sketches are presented in CD-ROM-DVD, cellular, flash memory and computer.*

**Keywords.** Teaching activities system, distance education

## Introducción

La educación a distancia en Cuba presenta retos que reclaman una educación de calidad, actualización en los métodos, herramientas, y en la actitud de los protagonistas en el proceso enseñanza-aprendizaje dados los cambios vertiginosos que experimenta la sociedad actual, la Dra C. Lidia Ruíz (2016) plantea que "por sus características especiales es una modalidad muy utilizada en la educación de adultos, ya que estimula la disciplina y el aprendizaje autónomo y permite integrar el estudio con el trabajo".<sup>1</sup>

La educación a distancia experimenta hoy un rápido crecimiento como una opción viable, flexible y eficaz para desarrollar programas educativos de calidad. Frente a estos desafíos, esta modalidad se presenta como una alternativa factible para democratizar y viabilizar la educación permanente. Este auge, según la UNESCO, se ha visto estimulado, por el interés creciente de educadores y tutores en las tecnologías vinculadas a Internet y otras plataformas multimedia, con la finalidad de apoyar las formas tradicionales de educación, pero valiéndose de medios más innovadores que garantizan el derecho fundamental de todos los individuos a la educación.

Siguiendo esta temática González H. C. y Aragón B Y.(2020), plantean "el desarrollo de la tecnología y la inserción de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en las actividades cotidianas del hombre, han potenciado transformaciones importantes en su hacer, incidiendo en las relaciones que se establecen entre las personas, las vías para comunicarse y los procesos que se llevan a cabo en las distintas esferas de la sociedad"<sup>2</sup>.

Por otro lado, Pichs-Herrera, B. y Ruiz Ortiz, L (2020), refieren "el reconocimiento de su importancia para mejorar el acceso, la equidad y la calidad de la educación en todo el mundo, y su correspondencia con los principios y acuerdos presentados en las conferencias y declaraciones mundiales y regionales de la educación superior, tales como: educación para todos a lo largo de la vida, la educación pilar fundamental de los derechos humanos, la igualdad en el acceso y permanencia, la pertinencia en función de la sociedad, la comprensión de la calidad desde un concepto pluridimensional"<sup>3</sup>.

La Academia Naval "Granma" de la República de Cuba es la institución docente de nivel superior, formadora de profesionales del mar para los Organismos de la Administración Central del Estado (OACE), según lo establecido por la Organización Marítima Internacional y las Normas del Convenio

---

<sup>1</sup>Ruiz, L. O., Aballe P. V., Blanco P. A. (2016), Batista N. (2016) & Noa, L. (2016). Modelo de Educación a Distancia de la Educación Superior Cubana [En línea], la Habana: Universidad de las Ciencias Informáticas. CENED, <https://aulacened.uci.cu>

<sup>2</sup>González H. C. Y. y Aragón B Y. L.(2020). La educación a distancia en Cuba: Modelo de educación a distancia en la Universidad de las Ciencias Informáticas *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas* 13(10) 157- 167. Recuperado de [seriecienfifica@uci.cu](mailto:seriecienfifica@uci.cu)

<sup>3</sup>Pichs-Herrera, B. y Ruiz Ortiz, L (2020). La educación a distancia en la educación superior cubana. Estudio de matrícula y desarrollo en la formación de pregrado. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas* 13 (3) 76-89. Recuperado de <http://publicaciones.uci.cu>.

Internacional STCW 78/95<sup>4</sup> mediante las modalidades de estudio presenciales, semipresenciales y a distancia, así como cursos de Primer Oficial de Puente – Capitán, Primer Oficial de Máquina – Jefe de Máquina, para la elevación de la calificación del personal trabajador de las empresas y organismos de la rama marítima (Ministerio del Transporte; Ministerio de la Construcción; Ministerio de la Industria Alimenticia; Turismo).

Actualmente esta universidad naval está acreditada por un Sistema de Gestión de la Calidad con la Norma Cubana ISO 9001:2015<sup>5</sup>, signataria de los convenios y tratados de la Organización Marítima Internacional (OMI).

De acuerdo a la experiencia en la impartición de la educación a distancia en la Academia Naval "Granma" se pudo constatar que existen entre otras las siguientes insuficiencias:

- hay una institución que regula, controla y garantiza el desarrollo de todos los procesos, pero no está diseñada de acuerdo a las exigencias de la educación a distancia y según las peculiaridades de la formación de profesionales del mar;
- deficiente enfoque tecnológico, el acceso de los estudiantes a la institución a través de internet u otras formas de comunicación posee baja calidad;
- los medios de enseñanza y tecnologías educativas que se están utilizando no se adecuan suficientemente a la modalidad de educación a distancia, con deficiente enfoque sistémico en su elaboración, en el que se tenga en cuenta la interrelación necesaria entre los diferentes medios en función del aprendizaje del estudiante;
- existen limitaciones en la preparación pedagógica de los docentes para aplicar el modelo de educación a distancia y utilizar las tecnologías de la Información y las comunicaciones (TIC) en el mismo;
- a diferencia de otros profesionales, esta modalidad se desarrolla generalmente en el mar a bordo de un buque, o en condiciones de distanciamiento, o aislamiento por tiempos prolongados, para la mayoría de los estudiantes el barco, es su hogar, su centro de estudio, de trabajo.

Aunque el Ministerio de Educación Superior tiene dentro de sus planes extender los programas de educación a distancia a todas las universidades de Cuba, no se cuenta con una propuesta fundamentada y conceptualizada bajo los presupuestos teóricos de esta modalidad de estudio que tenga en consideración las condiciones del contexto de la Academia Naval "Granma".

---

<sup>4</sup>Convenio Internacional sobre Normas de Formación, Titulación y Guardia para la Gente de Mar, 1978, en su forma enmendada (STCW 1978) (edición refundida 2012).

<sup>5</sup>Norma Cubana (NC) ISO 9001:2015. Registro No. 021-2017, La Habana: ISO. Suiza.

Se asume la educación a distancia como "diálogo didáctico mediado entre docentes de una institución y los estudiantes que, ubicados en espacio diferente al de aquellos, pueden aprender de forma independiente o grupal", concepto dado por el Doctor García Lorenzo Aretio<sup>6</sup>. Por otra parte, las palabras del Primer Secretario del Comité Central del PCC y Presidente de la República de Cuba, "soy un convencido, de que debemos incorporar como pilares de nuestra labor, la informatización de todos los procesos al interior de la organización, el apoyo en la ciencia y la innovación para el abordaje y la solución de los temas más complejos, así como el desarrollo creativo de la comunicación social"<sup>7</sup>, refuerzan la necesidad del empleo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en la educación.

En el presente trabajo se diseña una multimedia con el objetivo de orientar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Química en la Academia Naval "Granma", para la formación del personal trabajador que opta mediante la modalidad de estudio a distancia por el título Oficial de Maquina de la Marina Mercante en la República de Cuba. Se desarrolló un sistema de actividades docentes digitalizado, a través de un modelo sistémico, considerando al estudiante como centro del proceso, y partiendo del enfoque histórico cultural de Vigotski y sus seguidores Galperin, P., Leontiev, A., Davidov, V. El mismo sirve de guía para su autopreparación, y presta mayor interés al desarrollo de la personalidad.

Constituyen referentes de consulta para la presente investigación los trabajos de prestigiosos investigadores en la temática, entre ellos: Ruíz, L. (2016); Aballe P. V. (2016); Blanco P. A. (2016); Batista N. (2016); Noa, L. (2016); Moore, M., (1972); Holmberg, B., (1977); Keegan, E. (1980); García, L., (2014; 2020; 2021). En dichos trabajos: se define la educación a distancia, como la modalidad de estudio en la que prima la actividad independiente del estudiante, apoyado en los medios tecnológicos y de comunicación, en diferentes escenarios educativos. Además se redimensionan los medios didácticos que tienen como eje la tarea docente. Estos aspectos se tienen en cuenta para favorecer la educación a distancia en la Academia Naval "Granma".

La investigación aborda una temática de gran importancia para la formación marítima. Responde al plan de perfeccionamiento de los planes y programas de estudio establecidos por el Ministerio de Educación Superior (MES), al lineamiento 125 (actualizar los programas de formación de las universidades en función del desarrollo económico y social del país y de las nuevas tecnologías)<sup>8</sup>, a la línea de investigación diseño curricular y superación de Oficiales y cuadros.

## **Materiales y métodos**

---

<sup>6</sup>García Aretio, L. (2020). Bosque semántico: ¿educación/enseñanza/aprendizaje a distancia, virtual, en línea, digital, eLearning...? *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 23 09-28. doi: <http://dx.doi.org/10.5944/ried.23.1.25495>.

<sup>7</sup>Canel D. M. (2021). Discurso pronunciado en la clausura del Octavo Congreso del Partido Comunista de Cuba, La Habana: Palacio de Convenciones. Recuperado de [Cubadebate.cu](http://Cubadebate.cu)

<sup>8</sup> Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución para el periodo 2016 – 2021 (2017). Recuperado de [Cubadebate.cu](http://Cubadebate.cu)

Para el diseño de la multimedia, se utilizaron los documentos rectores que rigen la especialidad Oficial de Máquina Marina Mercante, entre ellos: el programa de estudio de la asignatura Química, Modelo de Actuación, Curso Modelo, Plan de Estudio, el Convenio de Formación y Titulación para la Gente de Mar. Además se tuvieron en cuenta las Normas del Convenio Internacional STCW 78/95, para la especialidad Oficial de Máquina de la Marina Mercante en la Academia Naval "Granma".

El método **sistémico** posibilitó la orientación general para el estudio de los documentos rectores del Oficial de Máquina de la Marina Mercante como un sistema, mediante la determinación de los componentes y relaciones entre estos que determinan su estructura, jerarquía, dinámica y desarrollo de la multimedia propuesta, asociada a la implementación de la educación a distancia en la Academia Naval "Granma".

El método de **análisis y síntesis** permitió descomponer la multimedia, en los diferentes elementos que lo conforman para integrarlos, lo que posibilita conocer cómo funciona, estableciendo las relaciones entre los factores que intervienen en este proceso. El uso de **encuestas** y **entrevistas** permitió valorar la opinión de los profesores y estudiantes sobre la forma de impartir la asignatura Química en la educación a distancia y cómo ha repercutido en el conocimiento de los estudiantes.

Como complemento fundamental para el resultado integral de la edición del software educativo que se presenta, se utilizó la aplicación Mediator 9.0, "herramienta de autoría orientada a la creación de Multimedias, con la posibilidad de crear proyectos a través de animaciones, eventos, galerías de imágenes, videos"<sup>9</sup>, incrementando el caudal de conocimientos de los estudiantes y docentes mediante el procesamiento automatizado de la información.

El sistema de actividades docentes digitalizado lleva implícito un conocimiento a asimilar, una habilidad a desarrollar, un valor a formar. Constituye una guía para la autopreparación, del personal trabajador que opta mediante la modalidad de estudio a distancia por el título Oficial de Máquina de la Marina Mercante, en la Academia Naval "Granma", de ahí que resulta de especial importancia la claridad de su planteamiento.

Para la organización de los contenidos en la multimedia diseñada de la asignatura Química en la educación a distancia de la Academia Naval, se asume como método sistémico, el estructural funcional planteado por Reshetova<sup>10</sup>. En los mismos los temas coinciden con las invariantes y niveles que expresan el sistema de conocimientos, habilidades, y valores para la asignatura Química: Se estructuran de la manera siguiente:

---

<sup>9</sup> Megret, C. Y. (2021). Curso Básico de Herramientas de Diseño Multimedia Utilizando la Herramienta Autor Mediator 9.0. La Habana: Colectivo Informática Escuela Interarmas General "Antonio Maceo", p.1.

<sup>10</sup>Zambrana Álvarez, O. (2009). Tesis en opción al Título Académico de Máster en Ciencias Pedagógicas Militares "Un modelo didáctico de la asignatura Química en la educación a distancia, para la formación en Química del Oficial de Máquina de la Academia Naval "Granma", La Habana: Academia de las FAR, p. 26.

## INVARIANTES

## NIVELES

I. Estructura y propiedades de las sustancias.



1. Nivel subatómico.

2. Nivel atómico.

3. Nivel molecular.

4. Macroformas.

II. Fundamentos de los procesos químicos.

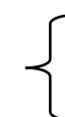


1. Termodinámica.

2. Cinética.

3. Equilibrio químico.

III. Equilibrio iónico.



1. Propiedades físicas y químicas.

2. Equilibrio iónico.

IV. Electroquímica y corrosión.



1. Termodinámica de los procesos redox.

2. Cinética de los procesos redox.

3. Métodos de protección contra la corrosión.

V. Materiales de explotación



1. Propiedades físico - químicas de los combustibles y lubricantes.

Todo lo que permite comprender los fenómenos relacionados con: el agua, diferentes tipos de agua y su tratamiento; los procesos relacionados con la corrosión y los métodos de protección; los combustibles, grasas y lubricantes, sus principales características.

Este constituye un recurso tecnológico mediante la cual los estudiantes tendrán la posibilidad de obtener toda la información para el desarrollo del curso, videos, representaciones gráficas, presentaciones digitales, literatura básica del curso, autoevaluación, artículos complementarios, entre otros. La búsqueda y procesamiento de estas informaciones facilitan la comprensión del objeto de estudio.

Los estudiantes ejecutan el sistema de actividades docentes digitalizado orientadas por el profesor, apoyados en la Base Orientadora de la Acción<sup>11</sup> que se va formando. Son responsables de su aprendizaje, apoyándose en los medios tecnológicos y de comunicación para el cumplimiento del sistema de actividades docentes digitalizadas, como base para la adquisición de los conocimientos, habilidades y valores. Participan en su autoevaluación, así como las acciones de control y coevaluación del trabajo de los miembros del grupo colaborativo.

## **Resultados y discusión**

Se contribuye a la eficiencia económica del país porque el estudiante participa de su formación con el empleo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) sin alejarse de sus actividades laborales, favoreciendo la aplicación de los conocimientos adquiridos en la solución de problemas relacionados con la profesión.

La multimedia diseñada contiene una página principal (fig.2), con un menú (programa de estudio; recomendaciones generales para la navegación a través de la herramienta informática (ayuda); la introducción, que incluye la literatura, consejos para estudiar, y los valores que forma la Academia Naval "Granma"; curiosidades; galería de imágenes y videos, además cómo contactar en caso de alguna duda). Esta multimedia puede obtenerse en un móvil si se cuenta con la aplicación que no necesite conexión a internet, memoria flash o computadora, para garantizar que los estudiantes de la carrera puedan portar de la información brindada y ser utilizada en los diferentes escenarios, principalmente en aquellos lugares donde no tengan la posibilidad de conexión a internet para comunicarse con la institución mediante la plataforma Moodle, donde quiera que se encuentren o por el personal que la necesite.

### **Figura 1. Página presentación de la multimedia**

---

<sup>11</sup>Galperin. P, Y. (1957). La formación de acción mental. Stanfe University: Press, p.10.

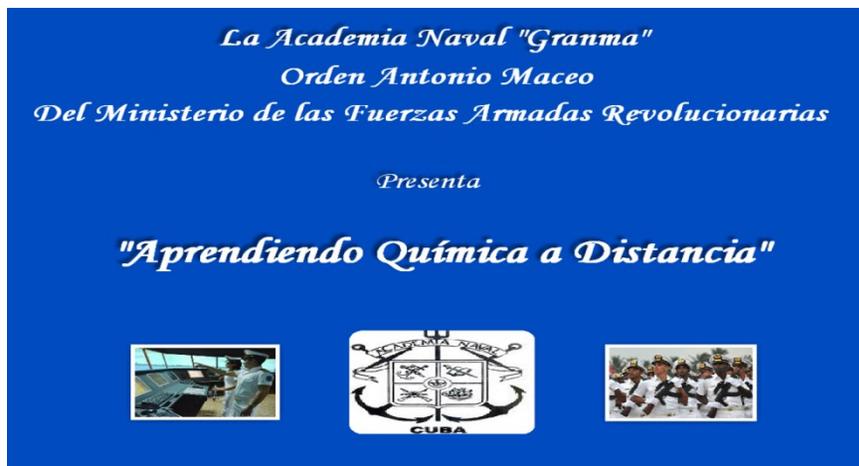


Figura 2. Página principal de la multimedia



Figura 3. Página del programa de estudio en la multimedia

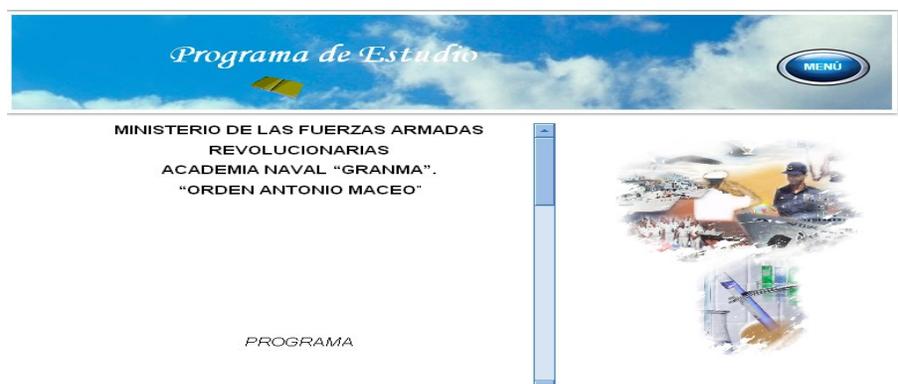


Figura 4. Página del Tema I del programa de estudio en la multimedia

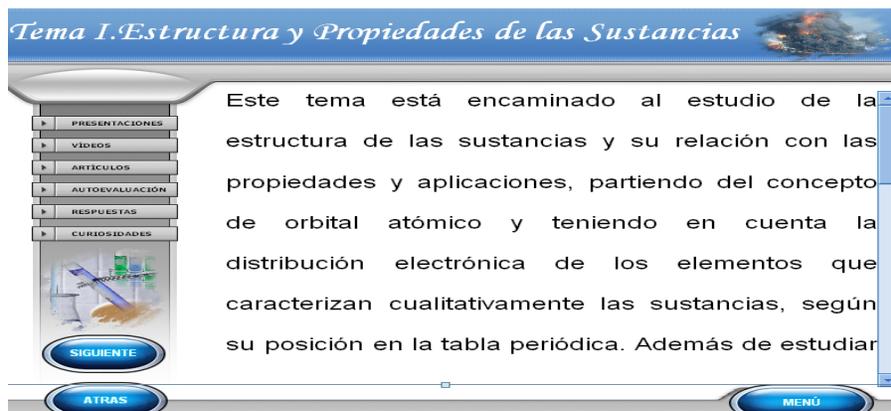
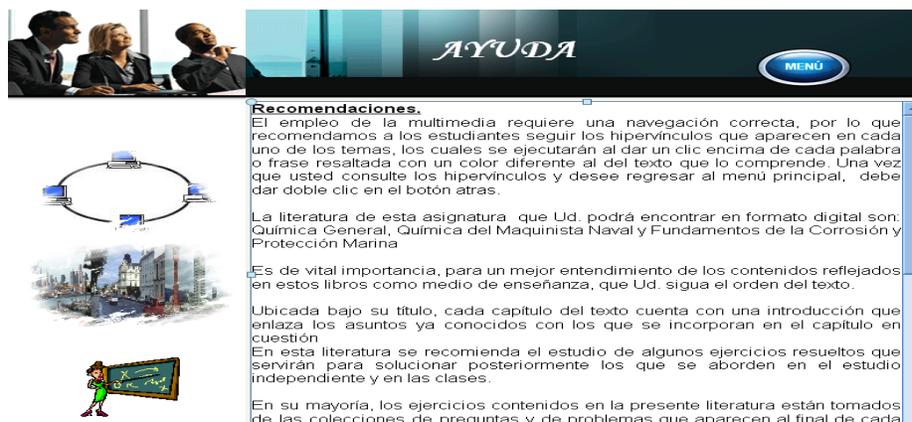


Figura 5. Página ayuda en la multimedia



## Conclusiones

1. Se dispondrá de una multimedia que permitirá adquirir los conocimientos necesarios para aquel personal que opta mediante la modalidad de la educación a distancia por el título de Oficial de Máquina de la Marina Mercante, en la Academia Naval "Granma" de Cuba, a través de la orientación del proceso de enseñanza- aprendizaje de la asignatura Química

2. A través de este medio de enseñanza los estudiantes se relacionan con las medidas de precaución necesarias para el uso y manejo de dichas sustancias, de forma tal que se puedan evitar o minimizar los riesgos asociados a accidentes que involucren las mismas.
3. Se contribuye a la eficiencia económica del país porque el estudiante participa de su formación con el empleo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) sin alejarse de sus actividades laborales, favoreciendo la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos en la solución de problemas relacionados con la profesión.

## Recomendaciones

1. Se recomienda la elaboración de una aplicación móvil que no necesite conexión a internet, para garantizar que los estudiantes de la carrera puedan portar la información brindada en la multimedia.

## REFERENCIAS

- <sup>1</sup>Ruiz, L. O., Aballe P. V., Blanco P. A. (2016), Batista N. (2016) & Noa, L. (2016). Modelo de Educación a Distancia de la Educación Superior Cubana [En línea], la Habana: Universidad de las Ciencias Informáticas. CENED, <https://aulacened.uci.cu>
- <sup>2</sup>González H. C. Y. y Aragón B Y. L.(2020). La educación a distancia en Cuba: Modelo de educación a distancia en la Universidad de las Ciencias Informáticas *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas 13(10) 157- 167*. Recuperado de [seriecientifica@uci.cu](mailto:seriecientifica@uci.cu)
- <sup>3</sup>Pichs-Herrera, B. y Ruiz Ortiz, L (2020). La educación a distancia en la educación superior cubana. Estudio de matrícula y desarrollo en la formación de pregrado. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas 13 (3) 76-89*. Recuperado de <http://publicaciones.uci.cu>.
- <sup>4</sup>Convenio Internacional sobre Normas de Formación, Titulación y Guardia para la Gente de Mar, 1978, en su forma enmendada (STCW 1978) (edición refundida 2012).
- <sup>5</sup>Norma Cubana (NC) ISO 9001:2015. Registro No. 021-2017. La Habana: ISO. Suiza.
- <sup>6</sup>García Aretio, L. (2020). Bosque semántico: ¿educación/enseñanza/aprendizaje a distancia, virtual, en línea, digital, eLearning...? *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 23 09-28*. doi: <http://dx.doi.org/10.5944/ried.23.1.25495>.

<sup>7</sup>Canel D. M. (2021). Discurso pronunciado en la clausura del Octavo Congreso del Partido Comunista de Cuba, La Habana: Palacio de Convenciones. Recuperado de Cubadebate.cu

<sup>8</sup>Lineamientos de la Política económica y social del partido y la Revolución para el periodo 2016 – 2021 (2017). Recuperado de Cubadebate.cu

<sup>9</sup>Megret, C. Y. (2021).Curso Básico de Herramientas de Diseño Multimedia Utilizando la Herramienta Autor Mediator 9.0. La Habana: Colectivo Informática Escuela Interarmas General "Antonio Maceo", p.1.

<sup>10</sup>Zambrana Álvarez, O. (2009).Tesis en opción al Título Académico de Máster en Ciencias Pedagógicas Militares “Un modelo didáctico de la asignatura Química en la educación a distancia, para la formación en Química del Oficial de Máquina de la Academia Naval “Granma”. La Habana: Academia de las FAR, p. 26.

<sup>11</sup>Galperin. P, Y. (1957). La formación de acción mental. Stanfe University: Press, p.10.