

## **COAGULOWEB, SOFTWARE EDUCATIVO PARA EL ESTUDIO DEL MODELO CELULAR DE LA COAGULACIÓN**

### **Autores:**

**Gualberto Morales Esteban<sup>1</sup>, Edson Manuel Rodríguez López<sup>1</sup>, Marialby Donis Ramos<sup>1</sup>, Frank Hernández García<sup>1</sup>, Tomás Rodríguez Martín<sup>2</sup>, Jorge José Pérez Assef<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Estudiante de Medicina, Facultad de Ciencias Médicas "Dr. José Assef Yara", Universidad de Ciencias Médicas de Ciego de Ávila, Ciego de Ávila, Cuba. E-mail: [frank96@infomed.sld.cu](mailto:frank96@infomed.sld.cu)

<sup>2</sup>Especialista de I Grado en Medicina Interna, Hospital Provincial General Docente "Dr. Antonio Luaces Iraola" de Ciego de Ávila, Ciego de Ávila, Cuba.

<sup>2</sup>Especialista de II Grado en Medicina Interna, Profesor Auxiliar, Máster en Enfermedades Infecciosas, Hospital Provincial General Docente "Dr. Antonio Luaces Iraola" de Ciego de Ávila, Ciego de Ávila, Cuba.

### **Resumen**

**Introducción:** El Modelo de la coagulación ha sufrido a lo largo de la historia diversos cambios con el fin de alcanzar un consenso que responda a los trastornos hemorrágicos a los que se enfrenta la práctica médica, siendo el modelo celular el de más reciente aceptación, sin embargo, su conocimiento es poco extendido en la práctica médica.

**Objetivo:** Confeccionar una página web que integre los elementos actuales acerca del modelo celular de la coagulación.

**Métodos:** Se realizó un estudio de tipo innovación tecnológica entre los meses de enero del 2016 y enero del 2017 en el Hospital Provincial de Ciego de Ávila. Se utilizó para su diseño el software Drupal. Para la validación se contó con un

grupo de expertos de las ciencias médicas y otro que valorara desde el punto de vista técnico e informático. Se comprobó la efectividad mediante una prueba post-intervencionista aplicada a los usuarios y se evaluó el criterio de estos.

**Resultados:** Se obtuvieron valoraciones en su mayoría de Muy Satisfactorio según los expertos seleccionados de los dos grupos al igual que la valoración emitida por los usuarios. Se lograron buenos resultados durante la post-prueba para medir la asimilación de los contenidos. Los resultados obtenidos por la experiencia del usuario fueron relevantes.

**Conclusiones:** Según el criterio de los expertos, la valoración del usuario y el nivel de conocimientos adquiridos, el software puede incorporarse a la enseñanza médica con el fin de actualizar el conocimiento y divulgar la nueva teoría propuesta.

**Palabras clave:** COAGULACIÓN, HEMOSTASIA, MULTIMEDIA/utilización, PROGRAMAS INFORMÁTICOS, CARRERA DE MEDICINA, EDUCACIÓN MÉDICA.

## **Introducción**

Para Ministerio de Salud Pública de Cuba es una prioridad formar a un profesional culto y responsable ante su propio conocimiento individual y ante la sociedad que lo educa y lo necesita, así como le permita convivir armónicamente con la naturaleza.<sup>1</sup>

El misterio de la coagulación de la sangre estimuló durante siglos la curiosidad de los investigadores. El conocimiento sobre este fenómeno se ha incrementado notablemente en el último siglo y ha permitido comprender numerosos fenómenos fisiopatogénicos en diversas enfermedades hemorrágicas y trombóticas. Con ello ha sido posible la aparición de variados medicamentos de probada eficacia para prevenirlas y tratarlas.<sup>2</sup>

Esta era se inició en 1905, cuando Paul Morawitz publicó una extensa monografía sobre los cuatro factores de coagulación conocidos hasta entonces (fibrinógeno, trombina, trombokinas y calcio). A partir de este momento se

llevaron a cabo numerosos estudios que dieron al traste con el descubrimiento secuencial de todos los actores encargados de la coagulación sanguínea hacia mediados del siglo XX con la proposición y aplicación del modelo humoral de la coagulación la cual proponía que el sistema actuaba mediante la activación de vías distintas.<sup>2-4</sup>

Sin embargo, si se analiza en base a los conocimientos actuales este modelo es inadecuado para explicar la hemostasia in vivo y es inconsistente con estudios clínicos y experimentales. Si realmente existen vías separadas de la coagulación in vivo, ¿por qué la activación del FX por la vía extrínseca no compensa para una falta del factor VIII (FVIII) o factor IX (FIX) en hemofílicos?<sup>5-7</sup>

Según la visión actual, la coagulación se produce en tres etapas o fases que se superponen una a otra: la fase de iniciación, que tiene lugar a nivel de células productoras de FT, como fibroblastos o monocitos, y conlleva la generación de los factores Xa, IXa y pequeñas cantidades de trombina, suficientes para iniciar el proceso. La fase de amplificación se traslada a la superficie de las plaquetas, que son activadas por la trombina generada y acumulan factores y cofactores en su superficie, permitiendo el ensamblaje necesario para que tengan lugar las reacciones enzimáticas. Finalmente, en la fase de propagación, las proteasas se combinan con los cofactores en la superficie plaquetaria, promoviendo la generación de grandes cantidades de trombina que favorecen la formación de fibrina y su ulterior polimerización para constituir un coágulo estable.<sup>5-25</sup>

Es la Hemofilia el prototipo de enfermedad para explicar cuáles son las aplicaciones clínicas y terapéuticas que ofrece este modelo. Junto con la enfermedad de von Willebrand, es la más frecuente de las enfermedades genéticas hemorrágicas, asimismo representa, de todas, la más común de aquellas ligadas al cromosoma X. Además es posible explicar por qué los enfermos con defectos plaquetarios como la trombostenia de Glanzmann (deficiencia del receptor GPIIb/ GPIIIa) y el síndrome de Bernard-Soulier's

(deficiencia del receptor GPIb) cursan con generación deficiente de trombina y consumo anormal de protrombina y la observación desde los años 60 que en pacientes con hemofilia, la infusión de FVIIa genera trombina y hemostasia en la ausencia de FVIII, FIX y FXI.<sup>5, 7, 13, 23-27</sup>

Durante el curso escolar 2007-2008 se comienza a implementar en los Centros de la Educación Superior de las Ciencias Médicas la asignatura de Morfofisiología. Los conocimientos básicos de Hematología se implementaban en la asignatura de Morfofisiología V, donde se contemplaba la teoría humoral de la coagulación a los estudiantes del tercer semestre de la carrera de Medicina.<sup>28</sup>

En el curso 2016-2017 se implementa en la Universidad de Ciencias Médicas de Ciego de Ávila el Plan D de estudio de Medicina, donde los contenidos correspondientes al sistema cardiovascular, hematología e inmunología se cursan en la asignatura Sangre e Inmunología, como es de esperar en este apartado se estudia la hemostasia y aquí al igual que en el anterior Plan de estudio C, es objetivo el modelo humoral de la coagulación.

En virtud de esta realidad, los autores del presente trabajo, han considerado necesario desarrollar un medio para popularizar los acontecimientos más actualizados respecto al origen y mecanismos fisiológicos que desencadenan la coagulación.

Durante los últimos años la Educación Médica Superior (EMS) en Cuba se ha caracterizado por el vertiginoso avance en el uso de las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones (TIC) y su introducción directa en los procesos docentes y educativos porque, sin su utilización intensiva y eficiente, ya no es posible pensar en calidad y pertinencia de la educación.<sup>29-34</sup>

El desarrollo creciente de redes informáticas se está convirtiendo en un poderoso soporte para el uso cada vez más eficiente de este recurso para la automatización de la gestión educativa, la información científica, las

investigaciones pedagógicas y el proceso de enseñanza-aprendizaje en particular.<sup>31-33</sup>

En el orden material, la creación de estas tecnologías soluciona problemas referentes a la bibliografía del estudiantado, así como de profesionales de la salud que quieran ampliar su caudal de conocimientos respecto a diferentes temas. Teniendo en cuenta estos preceptos y dada la problemática descrita se traza como **objetivo** de la investigación: confeccionar una página web que integre los elementos actuales acerca del modelo celular de la coagulación.

## **Materiales y métodos**

Se realizó un estudio de innovación tecnológica a través de la confección de un producto terminado digital, entre los meses de enero del 2016 y enero del 2017 en el Hospital General Provincial Docente "Dr. Antonio Luces Iraola" de Ciego de Ávila.

El producto se confeccionó en 3 momentos:

1. Búsqueda y recopilación de la información: se consultó bibliografía disponible en Internet, utilizando como bases de datos fundamentales del sistema nacional de salud: Scielo, Elsevier, PubMed y Medscape. Se consultaron artículos científicos en español e inglés relacionados con el tema constituyendo el respaldo teórico de la investigación en cuestión.
2. Selección de las herramientas para la confección del producto: después del análisis de las herramientas disponibles, se optó por la utilización de la plataforma Drupal y la ampliación html y CSS como lenguajes de programación para su producción. Además se seleccionaron otros programas mencionados anteriormente para la confección total del producto
3. Diseño del producto: se aseguró crear una interfaz diseñada para el fácil manejo por parte del usuario que motivara su uso. Se colocó en el producto toda la

información consultada acerca del tema, el conocimiento teórico y su aplicación a la práctica médica habitual. Los colores utilizados fueron: negro, blanco, azul, morado y rojo. Se decidió utilizar como color principal el rojo porque es precisamente este color el que se identifica con el tema al cual hace referencia la página web; además de que la combinación de los mismos, de una manera creativa, se considera que pudiera influir en la atracción por la búsqueda de esta información en particular y convertirla en una productiva inversión de tiempo.

## **Comprobación del producto**

### Contexto y clasificación

Se realizó un estudio pre-experimental de diseño “antes-después” sin grupo de control mediante la elaboración de un sitio web que contiene recopilado la información consultada sobre la modelo celular de la coagulación; con el fin de determinar el nivel de información de los estudiantes de pre grado y residentes de las especialidades seleccionadas antes y después de la utilización de la página web. La comprobación se llevó a cabo entre los meses de octubre del 2016 y enero del 2017 en el Hospital Provincial General Docente “Dr. Antonio Luces Iraola” de Ciego de Ávila. Para la comprobación del estudio se definieron 2 etapas:

1. Valoración de la pertinencia científico-metodológica del sitio web según el criterio de expertos.
2. Evaluación de la efectividad de la página web para la enseñanza de los nuevos conocimientos disponibles acerca del tema.

Para la primera etapa se crearon dos grupos, uno encargado de la validación en cuanto a las aplicaciones del software como herramienta tecnológica de intervención educativa (grupo experto 1) y otro destinado a valorar el producto en cuanto a las características técnicas e informáticas (grupo experto 2).

La creación del primer grupo (grupo experto 1) se llevó a cabo seleccionando profesionales en el campo de las Ciencias Médicas, donde se consideraron los especialistas en Medicina Interna, Medicina Intensiva y Emergencias y Hematología con que cuenta el Hospital Provincial "Antonio Luces Iraola". Finalmente se contó con la participación de 15 expertos para un 65 % del total.

La operacionalización de las variables se muestra a continuación:

- Factibilidad
- Aplicabilidad
- Nivel de generalidad
- Nivel de pertinencia
- Novedad y originalidad

Para la confección del grupo experto 2 se contó con la participación de profesionales de las ciencias técnicas, más específicamente, aquellas que tuvieran un perfil informático. Finalmente fueron seleccionados 20 expertos (74,7 %), de ellos 10 ingenieros en informática (58,82 %), 4 en telecomunicaciones (100 %) y 6 Especialistas en Metodología de Investigación y Bioestadística (100 %).

A estos profesionales se les aplicó un cuestionario que respondiera a las cualidades técnicas en informáticas del producto, valorando así presencia del diseño del software, facilidad de utilización e interfaz del usuario. La operacionalización de las variables se muestra a continuación:

- Presencia del diseño
- Facilidad de utilización
- Interfaz de usuario

Con el fin de evaluar la efectividad del sitio web, esta se aplicó en el pregrado con el fin de comprobar los conocimientos fisiológicos que se adquirirían tras su

consumo; además, fue usada en el postgrado, debido a que los conocimientos prácticos que se exponen en el sitio no forman parte de los objetivos a cumplir por el pre grado.

Para la aplicación del proyecto en el pregrado se tuvieron en cuenta estudiantes de segundo año de la carrera de medicina, dado que en este periodo es donde se desarrolla (de acuerdo con el plan de estudio correspondiente a los ingresados en el curso 2015-2016) la asignatura Morfofisiología V, apartado en el que tiene lugar el estudio de la hemostasia.

Finalmente, fueron seleccionados 106 estudiantes quienes firmaron debidamente el modelo de consentimiento informado. A los seleccionados se les aplicó la página web creada, luego de su consumo y asimilación del tema se les aplicó un cuestionario que contara con 3 preguntas acerca del mecanismo fisiológico de la coagulación con el fin de evaluar los conocimientos adquiridos luego del estudio del Modelo celular de la coagulación a partir del producto digital, asimismo, fue añadida una pregunta que buscaba acerca de si los estudiantes tenían o no conocimiento de la teoría celular propuesta en el sitio antes de haberlo consumido.

Por parte de la comprobación a nivel del postgrado, la población estuvo constituida por 16 residentes de las especialidades de Medicina Interna y Medicina Intensiva y Emergencias. Del total de residentes 6 fueron de Medicina Interna y 10 pertenecían al servicio de Medicina Intensiva y Emergencias.

Para la selección de los individuos que finalmente estuviesen involucrados en el estudio se tuvieron en cuenta criterios de inclusión, exclusión y salida.

A los residentes seleccionados se les aplicó un cuestionario confeccionado por los tutores antes de involucrarse en el estudio, este se realizó con preguntas acerca del modelo humoral de la coagulación y se añadió una pregunta qué indagaba



acerca de si conocían de la existencia de un nuevo mecanismo fisiológico del tema a tratar.

La prueba post-intervencionista contó con 2 preguntas acerca del contenido que se expone en el sitio web.

Además se les aplicó a todos los usuarios, tanto de pregrado, como de postgrado, una encuesta donde se valoraron aspectos propios del sitio web que tomaban en cuenta el contenido del producto, su funcionalidad, la originalidad y la facilidad del mismo. La operacionalización de las Variables se muestra a continuación:

- Contenido del producto
- Funcionalidad
- Originalidad
- Facilidad de utilización

## **Resultados**

*CoaguloWeb, de la visión clásica al modelo celular;* es una página web que contiene los elementos esenciales de este tema, de forma sencilla y organizada de manera tal que permite su fácil acceso y navegación por la misma. Está formada por una serie de hipervínculos que permiten acceder a cualquier contenido expuestos en ella.

En la página de inicio el lector cuenta con una breve introducción acerca de la temática a tratar y los fundamentos científicos básicos en los que se sustenta esta nueva teoría. (Figura 1)



**Figura 1**

En el hipervínculo Autoevaluación se cuenta con 10 preguntas de selección múltiple (de tipo Verdadero, Falso o Parcialmente Verdadero). (Figura 2)

**Figura 2**

**Tabla 1.** Criterio de los expertos del grupo 1 acerca de las características del producto.

Indicadores	Criterio de experto							
	Muy satisfactorio		Satisfactorio		Poco satisfactorio		Total	
	No	%	No	%	No	%	No	%
Factibilidad	14	93,33	1	6,67	0	0	15	100
Aplicabilidad	13	86,67	1	6,67	1	6,67	15	100
Nivel de generalidad	14	93,33	1	6,67	0	0	15	100
Nivel de pertinencia	10	66,67	5	33,33	0	0	15	100
Originalidad	13	86,67	1	6,67	1	6,67	15	100

El grupo de expertos I consideró que el software en su mayoría merecía resultados de Muy satisfactorio en lo concerniente a sus posibilidades de implementación a la enseñanza médica. Para la valoración técnica del producto se tuvieron en cuenta expertos asociados a esta rama de la ciencia (ciencias técnicas), encargados de la evaluación de la calidad del producto atendiendo a aspectos informáticos.

**Tabla 2.** Criterio de los expertos del grupo 2 acerca de las características técnicas del producto.

Indicadores	Criterio de experto							
	Muy satisfactorio		Satisfactorio		Poco satisfactorio		Total	
	No	%	No	%	No	%	No	%
Presencia del diseño	19	95	1	5	0	0	20	100
Facilidad de utilización	17	85	2	10	1	5	20	100
Interfaz del usuario.	17	85	3	15	0	0	20	100

Los expertos pertenecientes al segundo grupo que cerca del 84% de los resultados deberían ser Muy satisfactorio en cuanto a las capacidades técnicas de la página web.

**Tabla 3.** Conocimiento de los estudiantes de segundo año de Medicina encuestados acerca de la existencia del modelo celular de la coagulación.

<b>Conocimiento de la modelo celular de la coagulación</b>				
	Si	%	No	%
<b>Encuestados</b>	4	3,77	102	96,23

En la tabla 3 podemos ver el bajo nivel de información que existe en la muestra intervenida acerca del Modelo Celular de la coagulación, solo cuatro de 102 estudiantes manifestaron que conocían esta nueva teoría.

**Tabla 4.** Resultados de la aplicación de la post-prueba a estudiantes de 2do año de Medicina.

<b>Calificación</b>	<b>Cantidad de estudiantes</b>	<b>%</b>
Excelente	90	84,91
Bien	7	6,6
Regular	6	5,66
Mal	3	2,83

El sitio web presentó altos índices en cuanto a la incorporación de conocimientos, obteniéndose excelente en el 84,91% de los resultados de la prueba post-intervencionista.

**Tabla 5.** Conocimiento de los residentes encuestados acerca de la existencia del modelo celular de la coagulación.

<b>Especialidades</b>	<b>Conocimiento de la Modelo Celular de la Coagulación</b>			
	Si	%	No	%
Medicina Interna	1	16,67	5	83,33
Medicina Intensiva y Emergencias	2	20	8	80
<b>Total</b>	3	18,75	13	81,25

Solo 3 de los 16 residentes de Medicina Interna y Medicina Intensiva y Emergencias manifestaron que tenían información acerca de esta nueva teoría.

Luego del consumo del software por los participantes en el proyecto, se realizó una post-prueba con el fin de indagar acerca de los conocimientos adquiridos durante el proceso. Los resultados se exponen a continuación.

**Tabla 6.** Resultados de la aplicación de la post-prueba.

<b>Calificación</b>	<b>Cantidad de residentes</b>	<b>%</b>
Excelente	10	66,67
Bien	3	20
Regular	2	13,33
Mal	0	0

Al igual que el estudio del pregrado, se obtuvieron buenos resultados al aplicarle la página web a los residentes seleccionados, 66,67 % alcanzaron la máxima calificación, y ninguno obtuvo la mínima.

## **Discusión**

En el mundo de hoy, la Informática forma parte importante de la Revolución Científico-Técnica. Las aplicaciones de esta tecnología están presentes en todas las esferas de la vida de un país. En América Latina la Informática Educativa ha alcanzado un auge importante, ejemplo de ellos son los programas que se ejecutan en Brasil, México, Costa Rica, Uruguay, Paraguay, República

Dominicana, Argentina, Venezuela, Colombia, Chile y El Salvador; a partir de la creación de software educativos y plataformas interactivas, ampliándose el método de educación a distancia.<sup>36-39</sup>

Apoyados en el criterio de los expertos, los autores consideran que el software creado, constituye una herramienta útil para la aplicación a la docencia; puede ser utilizada como complemento para la enseñanza del tema en cuestión tanto en conferencias que formen parte del plan curricular como otras actividades docentes, dígase, tiempos lectivos y cursos extracurriculares. Asimismo puede ser aplicada para otras carreras que incluya la enseñanza médica como Estomatología y Laboratorio clínico.

Durante la búsqueda de la información no se encontró evidencia de un sitio web especializado que aborde acerca de los contenidos actualizados relacionados con la hemostasia. Así, se hace necesario la realización y lanzamiento de un software disponible en la red que trate este tema.

## **Conclusiones**

El software creado constituye un instrumento tecnológico aplicable para el estudio del modelo celular de la coagulación para estudiantes y profesionales de la salud.

## **Referencias bibliográficas**

1. González Pérez M. La evaluación del aprendizaje: tendencias y reflexión crítica. Educ Med Super [Internet]. 2001 [citado 20 Dic 2016]; 15(1): 85-96. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412001000100010&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412001000100010&lng=es)
2. Páramo JA, Panizo E, Pegenaute C, Lecumberri R. Coagulación 2009: una visión moderna de la hemostasia. Rev Med Univ Navarra [Internet]. 2017[citado 19 Abr 2017]:19. Disponible en:

<https://www.unav.edu/publicaciones/revistas/index.php/revista-de-medicina/article/viewFile/9149/8072>

3. Izaguirre Ávila R. Centenario de la doctrina de la coagulación sanguínea. Arch Cardiol Mex [Internet]. 2005 [citado 20 Dic 2016]; 75(3): [aprox.7 p.]. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/acm/v75s3/v75s3a16.pdf>

4. Henry Osorio J, Edilson Quenán Y, Borja Gómez W. Evolución y cambios del sistema de coagulación. Una reflexión. Rev Univ Salud [Internet]. 2013 [citado 20 Dic 2016]; 15(2): [aprox. 16 p.]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/nanitaperdomo/evolucion-y-cambios-en-el-sistema-de-la-coagulacion-sanguinea/>

5. Carrillo Esper R, Salmerón Nájera P, Carvajal Ramos R, Contreras Domínguez V, Hernández Aguilar C. Rompiendo un paradigma: del modelo humoral al modelo celular de la coagulación. Su aplicación clínica en el enfermo grave. Rev Asoc Mex Med Crit Ter Int [Internet]. 2004 [citado el 21 Dic 2016]; 18(1):17-23. Disponible en: <http://D:/Del%20modelo%20Humoral%20al%20Celular%20en%20coagulopatias.pdf>

6. Díaz Concepción A, Almagro Vázquez D. Estado actual del mecanismo de la coagulación sanguínea. Rev Cub Hematol Inmunol Hemoter. [Internet]. 2001[citado 20 Dic 2016]; 17 (2): [aprox. 6 p.]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/hih/v17n2/hih01201.pdf>

7. Pérez Gómez F, Bover R. La nueva cascada de la coagulación y su posible influencia en el difícil equilibrio entre trombosis y hemorragia. Rev Esp Cardiol [Internet]. 2007 [citado 20 Dic 2016]; 60(12): [aprox. 4 p.]. Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es/pdf/13113924/S300/>

8. González Sandra Q, Murillo Carlos M. Actualidades en hemostasia. Gac Méd Mex [Internet]. 2002 [citado 20 Dic 2016]; 138(Supl1): [aprox. 14 p.]. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/gaceta/gm-2002/gms021k.pdf>

9. Slaughter TE. Manejo de la sangre del paciente: coagulación. Miller Anestesia. 8va ed [Internet]. © Elsevier; 2016[citado 6 Ene 2017]; Cap 62: 1868-1880.

Disponible en: <https://www.clinicalkey.es/#!/content/book/3-s2.0-B9788490229279000627>

10. Gómez Baute RA, Guerra Alfonso T, Dita Salabert L, Fernández Águila JD, Cabrera Zamora M. Teoría celular de la coagulación: de las cascadas a las membranas celulares. Medisur [Internet]. 2011 [citado 20 Dic. 2016]; 9(2): [Aprox. 13 p.]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/scieloOrg/php/articleXML.php?pid=S1727-897X2011000200011&lang=pt>

11. Gálvez K, Cortés C. Tromboelastografía: nuevos conceptos en la fisiología de la hemostasia y su correlación con la coagulopatía asociada al trauma. Rev Colomb Anestesiol [Internet]. 2012[citado 20 Dic 2016]; 40(3): 224-230. Disponible en: <https://www.clinicalkey.es/#!/content/journal/1-s2.0-S0120334712000032>

12. Fontcuberta J, Borrell M. Hemostasia y trombosis. Conceptos básicos. Manual de técnicas de laboratorio en hematología. 4ta ed [Internet]. © Elsevier; 2014[citado 20 Dic 2016.]; Cap 22: 665-690. Disponible en: <https://www.clinicalkey.es/#!/content/book/3-s2.0-B9788445821473000227>

13. Gálvez Cárdenas KM, Cortés López CA. Coagulación y sangrado masivo: nuevos conceptos fisiopatológicos. Medicina UPB [Internet]. 2011[citado 20 Dic 2016]; 30(2):163-169. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/1590/159022496007.pdf>

14. Uncos D. Sistema de coagulación: Nuevos conceptos. Rev Arg Anestesiol [Internet]. 2006 [citado 20 Dic 2016]; 64(1):37-55. Disponible en: [http://www.anestesia.org.ar/search/articulos\\_completos/1/1/1027/c.pdf](http://www.anestesia.org.ar/search/articulos_completos/1/1/1027/c.pdf)

15. Duarte M. Coagulación: sistema biológico complejo. Rev Colomb Filos Cienc [Internet] 2007 [citado 20 Dic 2016]; 8(16-17): 83-95. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41401707>

16. Guerrero B, López M. Generalidades del sistema de la coagulación y pruebas para su estudio. Invest Clín [Internet]. 2015[citado 20 Dic 2016]; 56(4):432-54. Disponible en: <http://www.redalyc.org/html/3729/372943268010/>



17. Flores Rivera OI, Ramírez Morales K, Meza Márquez JM, Nava López JA. Fisiología de la coagulación. Rev Mex Anesthesiol [Internet]. 2014[citado 20 Dic 2016]; 37(2): S382-S386. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2014/cmas142c.pdf>
18. Osaki T, Ichinose A. Current views of activating and regulatory mechanisms of blood coagulation. Nihon Rinsho [Internet]. 2014[citado 20 Dic 2016]; 72(7):1206-1211. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25163309>
19. McMichael M. New models of hemostasis. Top Companion Anim Med [Internet]. 2012[citado 20 Dic 2016]; 27(2): 40-45. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1938973612000219>
20. Chapin JC, Hajjar KA. Fibrinolysis and the control of blood coagulation. Blood Rev [Internet]. 2014[citado 20 Dic 2016]; 29(1): 17-24. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25294122>
21. González F. Nuevos conceptos en la fisiología de la coagulación. Rev Mex Anest [Internet]. 2011[citado 20 Dic 2016]; 34(Suppl 1):155S-157S. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2011/cmas111an.pdf>
22. Wrigh Thomas T. William Harvey: A Life in Circulation. Oxford Univ Pres [Internet]. 2012[citado 20 Dic 2016]:190-212. Disponible en: [https://books.google.com.cu/books/about/William\\_Harvey.html?id=EmEtdZYmT MQC&redir\\_esc=y](https://books.google.com.cu/books/about/William_Harvey.html?id=EmEtdZYmT MQC&redir_esc=y)
23. Evatt B. The Bleeding Disease: Hemophilia and the Unintended Consequences of Medical Progress. J Clin Invest [Internet]. 2011[citado 20 Dic 2016]; 121(12): 4570. Disponible en: <https://www.jci.org/articles/view/59650>
24. Fernández Gonzalez L, Garcia Sanromán K, Astroga Burgo JC, Blanco Mata R, Arriola Neabe J, Alcibar Villa JC. Experiencia acumulada en el uso de Angio-Seal™ durante el procedimiento de retirada de balón de contrapulsación intraaórtico. Cir Cardiovasc. [Internet]. 2017[citado 30 Abr 2017]; 24(1): 45-46. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S113400961630064X/pdf?md>

[5=3744f3c6a601396417e294000ebd52cd&pid=1-s2.0-S113400961630064X-main.pdf](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268960X03900002)

25. Maureane H. A cell-based model of coagulation and the role of factor VIIa. Blood Reviews [Internet]. 2003 [citado 20 Dic 2016]; 17(1): S1-S5. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268960X03900002>
26. Castillo González D. Hemofilia: aspectos históricos y genéticos. Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter [Internet]. 2012 [citado 20 Dic. 2016]; 28(1): 22-33. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-02892012000100003&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-02892012000100003&lng=es)
27. Castillo González D. La hemofilia: situación actual en Cuba y perspectivas. Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter [Internet]. 2013 [citado 20 Dic. 2016]; 29(2): 112-113. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-02892013000200001&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-02892013000200001&lng=es)
28. Cabrera Llano JL, Villar Váldez M, Alfonso Arbolaez LE. La Morfofisiología y el rendimiento académico del estudiante: un problema vigente. EDUMECENTRO [Internet]. 2016 (citado 20 Dic. 2016) Mar; 8(1): 187-193. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2077-28742016000100016&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742016000100016&lng=es).
29. Gutiérrez Santisteban E. Estrategia didáctica para la dinámica del proceso formativo en Informática Médica [tesis]. Manzanillo: Universidad de Oriente; 2011. [http://tesis.repo.sld.cu/403/1/TESIS\\_EDUARDO\\_GUTIERREZ\\_SANTISTEBAN.pdf](http://tesis.repo.sld.cu/403/1/TESIS_EDUARDO_GUTIERREZ_SANTISTEBAN.pdf)
30. Santacruz Valencia LP. Enseñanza y Aprendizaje basados en la Web. [Internet] 2014 [citado 20 Dic. 2016]; 18(2): [aprox. 4 pantallas]. Disponible en: <http://www.it.uc3m.es/~liliana/paginas/masinfo/panacea2.html>
31. Cardona Ossa G. Tendencias educativas para el siglo XXI. Educación virtual. [Internet] 2013 [citado 20 Dic. 2016]; 1(2-3): [aprox. 4 pant]. Disponible en: <http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec15/cardona.pdf>

32. Expósito Ricardo, C. Informática Educativa. Las Tecnologías Informáticas en función de la Educación [Internet]. Infomed: 2012[citado 20 Dic. 2016]: [aprox. 8 pantallas]. Disponible en: <http://aprendizajetic.educamaguey.rimed.cu>
33. López Corzo E. La Nueva Universidad en Informática [Internet]. La Habana: Infomed; [actualizada 15 feb 2012; citado 22 Oct. 2016]. [aprox. 5 pantallas]. Disponible en: <http://www.cubasi.cu/desktopdefault.aspx?spk=160&clk=227712&lk=1&ck=116525&spka=35>
34. Gewer A. Internet en las situaciones de enseñanza y aprendizaje. Universidad de Santiago de Compostela. [Serie en Internet]. 2005 [citado 22 Oct. 2016]; 34(3). Disponible en: [http://dewey.uab.es/pmarques/EVTE/adriana1.htm#\\_ftnref1](http://dewey.uab.es/pmarques/EVTE/adriana1.htm#_ftnref1)
35. Ruiz Piedra AM, Gómez Martínez F. Software educativo y principios éticos. Educación Médica Superior. 2013;27(2):160-165. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412013000200002&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412013000200002&lng=es).
36. Guerra Tapia A, Segura Rodríguez R, González Guerra E. Nuevas tecnologías de la información en la enseñanza de la dermatología: dermaconsulta. El paciente dermatológico virtual. Actas Dermo-sifiliogr [Internet]. 2015 [citado 20 Dic 2016]; 106(10): 781-784. Disponible en: <http://www.actasdermo.org/es/nuevas-tecnologias-informacion-ensenanza-dermatologia/articulo/S0001731015003506/>
37. Díaz Rodríguez LE, Hernández Leiva L, Rodríguez Rodríguez CR, Brito Liriano LM. Multimedia educativa para el perfeccionamiento del proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura Biología Celular. Edumecentro [Internet]. 2012[citado 20 Dic 2016]; 4(1): 74-86. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2077-28742012000100011&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742012000100011&lng=es).
38. Hernández García F, Robaina Castillo J, González Díaz E, Pérez Calleja N, Angulo Peraza B, Dueñas López N. Natumed, multimedia para la implementación

de la Estrategia Curricular de Medicina Natural y Tradicional en la carrera de Medicina. MediCiego [Internet]. 2016 [citado 30 Abr 2016]; 22(4): [aprox. 10 p.]. Disponible en:

<http://www.revmediciego.sld.cu/index.php/mediciego/article/view/580>

39. Urrea P. Alfabetización informacional: una estrategia para potenciar la gestión de la información y el conocimiento en salud. I Taller Internacional de Centros Colaboradores OMS e Instituciones de Excelencia Científica. La Habana; 2006.