

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MAGÍSTER EN
TECNOLOGÍAS PARA LA GESTIÓN Y PRÁCTICA DOCENTE**

**“DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN ATLAS HEMATOLÓGICO
VIRTUAL INTERACTIVO SOBRE UNA PLATAFORMA
E-LEARNING COMO APOYO EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA
APRENDIZAJE”.**

DELIA MARÍA SOSA GUZMÁN

DIRECTOR: DOCTOR NICOLÁS JARA ORELLANA

QUITO, OCTUBRE 2013

DEDICATORIA

A mis estudiantes porque sin ellos, nada valdría el esfuerzo y a los verdaderos maestros comprometidos con el mejoramiento de la educación y la transformación de nuestra sociedad.

Delia María

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Nicolás Jara, Director de Tesis, por sus aportes, profesionalismo y total confianza durante el desarrollo de esta investigación.

A la Dra. Bernarda Jara, Lectora de Tesis, por sus útiles y profesionales contribuciones realizadas durante el desarrollo del presente trabajo.

Al Ing. Javier Córdor, Lector de Tesis, por su predisposición, colaboración y asistencia profesional.

A mis colegas, MSc. Sandra Andrade y Lcda. Lucía Ulloa, por su constante espíritu servicial, desinteresada colaboración y asesoramiento en los temas pedagógicos y sus cuidadosas observaciones profesionales.

A la Escuela de Bioanálisis de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador por haberme facilitado este ámbito para el desarrollo de la presente investigación.

A mis familiares y amigos por el apoyo brindado en todo momento.

Con absoluta sinceridad, mi agradecimiento a todos los que hice mención ya que con sus aportes hicieron posible este logro.

TABLA DE CONTENIDOS

<i>DEDICATORIA</i>	<i>ii</i>
<i>AGRADECIMIENTOS</i>	<i>iii</i>
<i>TABLA DE CONTENIDOS</i>	<i>iv</i>
<i>ÍNDICE DE TABLAS</i>	<i>v</i>
<i>ÍNDICE DE GRÁFICOS</i>	<i>vi</i>
<i>RESUMEN</i>	<i>vii</i>
<i>SUMMARY</i>	<i>viii</i>
<i>INTRODUCCIÓN</i>	<i>1</i>
<i>CAPÍTULO I</i>	<i>2</i>
MARCO TEÓRICO	<i>2</i>
1.1. Tecnologías de información y comunicación (TIC's).....	<i>2</i>
1.2. Contexto virtual de aprendizaje	<i>7</i>
1.3. Diseño instruccional en contextos virtuales de aprendizaje	<i>9</i>
1.4. El perfil del docente universitario en el contexto virtual	<i>13</i>
<i>CAPÍTULO II</i>	<i>14</i>
DISEÑO INSTRUCCIONAL	<i>14</i>
2.1. Diseño instruccional para la asignatura hematología i.	<i>14</i>
2.2. Propuesta metodológica aplicada al diseño instruccional para la asignatura Hematología I.	<i>18</i>
<i>CAPÍTULO III</i>	<i>36</i>
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL ATLAS HEMATOLÓGICO VIRTUAL INTERACTIVO	<i>36</i>
3.1. Creación de la aplicación “Atlas Hematológico Virtual Interactivo”.	<i>37</i>
3.2. Atlas Hematológico Virtual Interactivo	<i>41</i>
3.3. Características técnicas para el desarrollo del “Atlas Hematológico Virtual Interactivo”.	<i>45</i>
<i>CAPITULO IV</i>	<i>50</i>
<i>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</i>	<i>50</i>
<i>BIBLIOGRAFÍA</i>	<i>53</i>
<i>ANEXOS</i>	<i>57</i>

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ventajas y desventajas de las TIC's en el aprendizaje.	4
Tabla 2. Ventajas y desventajas de las TIC's para el docente.	5
Tabla 3. Ventajas y desventajas de las TIC's para el estudiante.	6
Tabla 4. Matriz de correspondencia entre: Competencias Específicas, Logros de Aprendizaje de la Carrera de Bioquímica Clínica con los Resultados de Aprendizaje de la asignatura de Hematología I.	17
Tabla 5. Relación entre el <i>saber hacer</i> y el <i>saber</i> – Tabla de Saberes	21
Tabla 6. Planteamiento de los saberes de la asignatura de Hematología I.	22
Tabla 7. Estructura Modular de la asignatura de Hematología I.	25
Tabla 8. Planificación curricular de la asignatura de Hematología I.	30
Tabla 9. Atlas Hematológico Virtual - Barra de Menú.	44
Tabla 10. Especificaciones iPad mini.	45
Tabla 11. Especificaciones Laptop.	46
Tabla 12. Especificaciones Microscopio OLYMPUS BX41.	47
Tabla 13. Especificaciones cámara INFINITY 2-2.	48
Tabla 14. Modelo de Competencias Funcional - características y recomendaciones para su aplicación en el proceso de formación académica.	59
Tabla 15. Resumen de las características de los diseños instruccionales por generación.	61
Tabla 16. Competencias Docentes.	64
Tabla 17. Competencias Genéricas – PUCE.	67
Tabla 18. Matriz de correspondencia entre Competencias Genéricas, Competencias Específicas y Resultados de Aprendizaje.	69
Tabla 19. Matriz de correspondencia entre Competencias Específicas, Resultados de Aprendizaje y Asignaturas – Carrera Bioquímica Clínica.	71
Tabla 20. Matriz de correspondencia entre Resultados de Aprendizaje y Asignaturas – Carrera Bioquímica Clínica.	72
Tabla 21. Estrategias y Técnicas de enseñanza aprendizaje.	76
Tabla 22. Técnicas e instrumentos de evaluación.	78

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfica 1. Perfil y nuevas funciones del docente 2.0.....	13
Gráfica 2. Diseño Instruccional para la Asignatura Hematología I.....	19
Gráfica 3. Diagrama secuencial de los contenidos temáticos de la asignatura de Hematología I.....	20
Gráfica 4. Producción de la aplicación sobre la plataforma AppsBuilder - Nombre.	37
Gráfica 5. Producción de la aplicación sobre la plataforma AppsBuilder - Características	37
Gráfica 6. Producción de la aplicación sobre la plataforma AppsBuilder - Diseño	38
Gráfica 7. Producción de la aplicación sobre la plataforma AppsBuilder - Guardar	38
Gráfica 8. Producción de la aplicación sobre la plataforma AppsBuilder - Registro.	39
Gráfica 9. Pantalla principal AppsBuilder - Barra de menú.	39
Gráfica 10. Pantalla principal AppsBuilder.	40
Gráfica 11. Primer diseño de la aplicación "Atlas Hematológico Virtual Interactivo"	42
Gráfica 12. Atlas Hematológico Virtual - Interface.....	43
Gráfica 13. Malla Curricular - Carrera de Bioquímica Clínica.....	74

RESUMEN

TÍTULO:

“DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN ATLAS HEMATOLÓGICO VIRTUAL INTERACTIVO SOBRE UNA PLATAFORMA E-LEARNING COMO APOYO EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE”.

AUTOR: SOSA GUZMÁN, DELIA MARÍA

PALABRAS CLAVES: Diseño Instruccional, Planificación curricular, Atlas Virtual Interactivo, Hematología I.

DESCRIPCIÓN:

La integración de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's) en los procesos de enseñanza aprendizaje han ocasionado un cambio en el proceso educativo actual. Hoy en día, las instituciones de educación superior están interesadas en la utilización de nuevas metodologías, en la producción de materiales educativos modernos y en nuevas propuestas pedagógicas para el aula.

El presente documento integra el “*Diseño y construcción de un Atlas Hematológico Virtual Interactivo*” con el diseño instruccional de la asignatura de Hematología I. Este diseño se realizó tomando como base al modelo pedagógico y las competencias genéricas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Además, se consideraron las competencias específicas y los resultados de aprendizaje de la carrera de Bioquímica Clínica, y los resultados de aprendizaje de la asignatura.

El diseño y la construcción del Atlas se realizaron sobre la plataforma AppsBuilder, en la cual se estructuraron cuatro módulos denominados: Hematopoyesis, Eritrocitos, Leucocitos y Plaquetas, conforme el diseño instruccional propuesto. Se presentan imágenes inéditas de extendidos hematológicos de sangre periférica y de médula ósea. Así como textos que hacen referencia al tema tratado.

Este “*Atlas Hematológico Virtual Interactivo*” es compatible con los sistemas operativos: iOS, Androide; y con el lenguaje de marcas HTML 5, lo cual permitirá que el estudiante acceda desde cualquier dispositivo electrónico portátil para complementar el proceso de enseñanza aprendizaje mediante la ejercitación y autoevaluación.

SUMMARY

TITLE:

“DESIGN AND CONSTRUCTION OF A HEMATOLOGICAL INTERACTIVE VIRTUAL ATLAS OVER AN E-LEARNING PLATFORM AS SUPPORT IN THE TEACHING LEARNING PROCESS”

AUTHOR: SOSA GUZMÁN, DELIA MARÍA

WORDS KEYS: Instructional Design, Curricular Planning, Interactive Virtual Atlas, Hematology I.

DESCRIPTION:

The integration of Information Technology and Communication (TIC's) in teaching and learning processes has produced a change in the current educational process. Nowadays, superior education institutions are interested in the use of new methodologies, the production of modern educational materials and in novel pedagogical approaches for the classroom.

This document incorporates the “Design and construction of an Interactive Virtual Hematological Atlas” with the instructional design of the Hematology I course. The design was made based on the pedagogical model and generic skills of Pontifical Catholic University of Ecuador. Besides, the specific capacities and learning outcomes of the Clinic Biochemistry carrier, and the learning outcomes of the course were considered.

The design and the construction of the Atlas were executed on the AppsBuilder platform, in which four modules were structured: Hematopoiesis, Erythrocytes, Leukocytes and Platelets, according to the instructional design proposed. This app shows unpublished hematologic images of extended peripheral blood and bone marrow, as well as text about the subject under discussion.

This "*Hematology Interactive Virtual Atlas*" is supported with the operative systems: iOS, Android, and with the markup language HTML 5, which will allow the access by the students from any portable electronic device to reinforce the teaching learning process through practice and self-evaluation.

INTRODUCCIÓN

“Muchas cosas pueden ser hechas en serie. Instantáneas, fugases, automáticas. El ser humano se hace a pulso, requiere tiempo. Misteriosa forma, una y otra vez forjada”

Ignacio Corcuera

El nuevo modelo pedagógico adoptado por la PUCE propone una educación centrada en la formación integral de la persona, estructurado por un diseño curricular flexible basado en competencias y resultados de aprendizaje y que incorpora las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC's) en el proceso de enseñanza aprendizaje, da la oportunidad de cambiar de paradigma educativo, según (Chomsky, 2012) “La enseñanza debe inspirar a los estudiantes a descubrir por sí mismos, a cuestionar cuando no estén de acuerdo, a buscar alternativas si creen que existen otras mejores, a revisar los grandes logros del pasado y aprender porque les interesa”.

En el campo de la hematología, el extenso contenido de la asignatura, el tiempo limitado que disponen los estudiantes en las sesiones de laboratorio, el número de microscopios por alumno, el material didáctico (libros, atlas, etc.) que tienen un elevado precio y la falta de material biológico necesarios para efectuar prácticas hematológicas, unido al riesgo que supone en algunos casos la manipulación de muestras infecciosas limita en gran medida el trabajo experimental.

En dicho sentido y aprovechando el enorme desarrollo que han experimentado las TIC's en el campo educativo se diseñó y construyó un “*Atlas Hematológico Virtual Interactivo*”, el cual, facilitará el intercambio de ideas y temas entre los estudiantes y el docente, más allá del horario dedicado a la asignatura, todo ello con la finalidad de reforzar conceptos y mantener vivo el interés y la motivación de los estudiantes en la adquisición de un aprendizaje verdaderamente significativo.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Tecnologías de información y comunicación (TIC's)

Las Tecnologías de información y comunicación son:

Según (Cabero, 1998):

“Las que giran en torno a tres medios básicos: la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones; pero giran, no sólo de forma aislada, sino lo que es más significativo de manera interactiva e interconexionadas, lo que permite conseguir nuevas realidades comunicativas.”

Según (Pérez, 2006)

“El conjunto de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de información, en forma de voz, imágenes y datos, contenidas en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética.”

Partiendo de esta serie de conceptos se puede mencionar que las TIC's aplicadas al ámbito educativo constituyen medios y no fines, pero juegan un papel importante en las Instituciones de Educación Superior debido a que alertan sobre nuevas formas de pensar, interpretar y difundir contenidos en línea, crear modalidades educativas novedosas, desarrollar nuevos medios electrónicos y tecnologías de enseñanza aprendizaje capaces de superar las limitaciones de la educación superior tradicional, ampliando al mismo tiempo la

cobertura a grandes núcleos de la población ubicados más allá de los espacios físicos y geográficos del campus universitario. (Campos, Olga, & Solano, 2010)

1.1.1. Transformaciones que implican las TIC's para el contexto universitario

El uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), surgen a raíz de la aparición del Internet a mediados de los años ochenta, desde ahí las instituciones educativas y particularmente las universidades han mostrado un progresivo interés por incorporar esas tecnologías en los contextos educativos. (Sigales, 2004)

Según (Bates, 1993) los factores que han motivado la incorporación de las TIC's en el ámbito educativos son: la accesibilidad a la información, el alto potencial pedagógico, la facilidad de manejar y, especialmente, la creciente presión social por la incorporación de dichas tecnologías.

En este contexto, la creciente integración de las TIC en las instituciones universitarias de Educación Superior propone la imperiosa innovación tecnológica del proceso de enseñanza aprendizaje. Las universidades se basan en la necesidad de adaptarse a las demandas imperantes de la sociedad actual, prepararse para retos futuros y aprovechar las oportunidades y ventajas de las nuevas tecnologías (Salinas, 2004)

En dicho sentido, resulta habitual hablar “de este tiempo de cambios, propiciado por los avances de las tecnologías de la información y la comunicación, como del inicio de una nueva era, a la que suele llamarse sociedad de la información” (Salinas, 2004)

1.1.2. Ventajas y Desventajas del uso de las TIC's en el contexto universitario.

La incorporación de las TIC's en el ámbito educativo trae consigo una serie de ventajas y desventajas que influyen directamente en los actores del proceso educativo, las cuales se detallan continuación:

1.1.2.1. *Ventajas y desventajas en el aprendizaje.*

La tabla 1 señala las ventajas y desventajas que representan el uso de las TIC's en el aprendizaje.

Tabla 1. Ventajas y desventajas de las TIC's en el aprendizaje.

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> - Aprendizaje cooperativo: Los instrumentos que proporcionan las TIC's facilitan el trabajo en grupo y el cultivo de actitudes sociales ya que propician el intercambio de ideas y la cooperación. - Alto grado de interdisciplinabilidad: Las tareas educativas realizadas con computadoras permiten obtener un alto grado de interdisciplinabilidad ya que el computador debido a su versatilidad y gran capacidad de almacenamiento permite realizar diversos tipos de tratamiento de una información muy amplia y variada. - Alfabetización tecnológica (digital, audiovisual): Hoy día aún conseguimos en nuestras comunidades educativas algún grupo de estudiantes y profesores que se quedan rezagados ante el avance de las tecnologías, sobretodo la referente al uso del computador. Por suerte cada vez es menor ese grupo y tienden a desaparecer. <p>Dada las necesidades de nuestro mundo moderno, hasta para pagar los servicios (electricidad, teléfono, etc) se emplea el computador, de manera que la actividad académica no es la excepción.</p> <p>El Profesor y el estudiante sienten la necesidad de actualizar sus conocimientos y muy particularmente en lo referente a la tecnología digital, formatos de audio y video, edición y montaje, etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Dado que el aprendizaje cooperativo está sustentado en las actitudes sociales, una sociedad perezosa puede influir en el aprendizaje efectivo. - Dado el vertiginoso avance de las tecnologías, éstas tienden a quedarse descontinuadas muy pronto lo que obliga a actualizar frecuentemente el equipo y adquirir y aprender nuevos software. - El costo de la tecnología no es nada despreciable por lo que hay que disponer de un presupuesto generoso y frecuente que permita actualizar los equipos periódicamente. Además hay que disponer de lugares seguros para su almacenaje para prevenir el robo de los equipos.

Fuente: (Sánchez, 2010)

1.1.2.2. Ventajas y desventajas para el docente.

En la tabla 2 se presentan las ventajas y desventajas que representan el uso de las TIC's para los docentes.

Tabla 2. Ventajas y desventajas de las TIC's para el docente.

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> - Alto grado de interdisciplinariedad: Hoy día, el docente tiene que saber un poco de cada cosa, desde el punto de vista instrumental y operacional (conexión de equipos de audio, video, etc) manejo y actualización de software, diseño de páginas web, blog y muchas cosas más. El docente podrá interactuar con otros profesionales para refinar detalles. - Iniciativa y creatividad: Dado que el docente viene trascendiendo del ejercicio clásico de la enseñanza al modernismo, ese esfuerzo demanda mucha iniciativa y creatividad. - No hay nada escrito, la educación del futuro se está escribiendo ahora y tenemos el privilegio junto con nuestros alumnos, de ser los actores y de escribir la historia. - Aprovechamiento de recursos: Hay fenómenos que pueden ser estudiados sin necesidad de ser reproducidos en el aula. - Muchas veces con la proyección de un video o el uso de una buena simulación, pueden ser suficientes para el aprendizaje. Por otro lado, el uso del papel se puede reducir a su mínima expresión reemplazándolo por el formato digital. En estos momentos, una enciclopedia, libros e informes entre otros, pueden ser almacenados en un CD o pendrive y pueden ser transferidos vía web a cualquier lugar donde la tecnología lo permita. - Aprendizaje cooperativo: El profesor aprende con sus estudiantes, profesores con profesores, gracias a la cooperación y trabajo en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Es necesario la capacitación continua de los docentes por lo que tiene que invertir recursos (tiempo y dinero) en ello. - Frecuentemente el Profesor se siente agobiado por su trabajo por lo que muchas veces prefiere el método clásico evitando de esta manera compromisos que demanden tiempo y esfuerzo. - Hay situaciones muy particulares donde una animación, video o presentación nunca pueden superar al mundo real por lo que es necesario la experimentación que solo se logra en un laboratorio o aula de clases bien equipada.

Fuente: (Sánchez, 2010)

1.1.2.3. Ventajas y desventajas para el estudiante.

La tabla 3 señala las ventajas y desventajas que representan el uso de las TIC's para los estudiantes.

Tabla 3. Ventajas y desventajas de las TIC's para el estudiante.

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> - Aprovechamiento del tiempo: El estudiante puede acceder a la información de manera casi instantánea, puede enviar sus tareas y asignaciones con solo un “clic”. Pueden interactuar con sus compañeros y profesores desde la comodidad de su casa o “ciber” haciendo uso de salas de chat y foros de discusión. El profesor puede publicar notas, anotaciones, asignaciones y cualquier información que considere relevante, desde la comodidad de su casa u oficina y de manera casi instantánea por medio de su blog o página web. En caso de no disponer de tiempo o equipo instrumental adecuado, el profesor puede mostrar el fenómeno en estudio empleando alguna simulación disponible. - Aprendizaje cooperativo: Los estudiantes aprenden con su profesor y los estudiantes pueden aprender entre ellos, gracias a la cooperación y trabajo en equipo. - Motivación e interés: Los chicos hoy día poseen destrezas innatas asociadas con las nuevas tecnologías por lo que de forma muy natural, aceptan y adoptan el uso del computador en sus actividades de aprendizaje; prefieren la proyección de un video ante la lectura de un libro. Los chicos confiesan estar muy motivados porque tienen acceso a un gran volumen de información actualizada. Por otro lado, el profesor se siente comprometido con su actividad docente por lo que se hace imperativo la actualización de su conocimiento, sobre todo cuando se contagia del entusiasmo de sus estudiantes. - Desarrollo de habilidades en la búsqueda de la información: Hasta hacen apenas unas décadas, toda una tarde de consulta en la biblioteca, no era suficiente para encontrar la información buscada. Hoy día basta con pocos minutos para saturarnos de información muchas de ellas inútiles o repetidas. Es necesario desarrollar habilidades para seleccionar adecuadamente la información útil y filtrarlo inútil para quedarnos con una cantidad de información que podamos procesar. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dada la cantidad y variedad de información, es fácil que el estudiante se distraiga y pierda tiempo navegando en páginas que no le brinde provecho. - El estudiante puede perder su objetivo y su tiempo. - Si los compañeros son “flojos”, puede que el aprendizaje cooperativo no se consolide. - El interés al estudio pueda que sea sustituido por la curiosidad y exploración en la web en actividades no académicas tales como diversión, música, videos, etc. - Dada la cantidad, variedad e inmediatez de información, los chicos puedan sentirse saturados y en muchos casos se remiten a “cortar y pegar” información sin procesarla.

Fuente: (Sánchez, 2010)

1.2.Contexto virtual de aprendizaje

El “contexto o ambiente virtual de aprendizaje” es concebido como un espacio de comunicación que integra un extenso conjunto de materiales y recursos diseñados y desarrollados para facilitar y optimizar el proceso de aprendizaje de los alumnos y basado en técnicas de comunicación mediadas por las computadoras (Gisbert Cervera, 2000). Al decir de Lauzon y Moore (1989), se incluye este tipo de ambiente de aprendizaje dentro de la llamada *cuarta generación de sistemas educativos a distancia*.

La construcción de un ambiente virtual de aprendizaje exige un proceso de intervención pedagógica, lo cual implica situarse en un modelo en el que el “aula virtual” se configura como un microsistema definido por unos espacios, una organización social, unas relaciones interactivas, una forma de distribuir el tiempo, un determinado uso de los recursos didácticos, donde los procesos educativos se explican como elementos estrechamente integrados en dicho sistema. (Espíndola, 2010)

Bello Díaz (2005) llama a los ambientes virtuales para el aprendizaje “aulas sin paredes” y afirma que es un espacio social virtual, cuyo mejor exponente actual es la Internet, no es presencial, sino representacional, no es proximal, sino distal, no es sincrónico, sino multicrónico, y no se basa en recintos espaciales con interior, frontera y exterior, sino que depende de redes electrónicas cuyos nodos de interacción pueden estar diseminados por diversos países.

En este sentido, los atlas virtuales creados dentro de una plataforma e-learning permiten obtener resultados educativos propios del trabajo experimental. Los atlas virtuales se enmarcan en lo que se conoce como ÁMBITOS que, “aprovechando las funcionalidades de las TIC’s, ofrecen nuevos entornos para la enseñanza y el aprendizaje libres de las restricciones que imponen el tiempo y el espacio en la enseñanza presencial y capaces de asegurar una continua comunicación (virtual) entre estudiantes y profesores” (Marqués, 2000).

1.2.1. Características del contexto virtual de aprendizaje

El contexto virtual de aprendizaje se caracteriza por:

- Ser libre y activo, es decir requiere de un grado de autonomía para que sea efectivo.
- Contar con las herramientas adecuadas para proporcionar espacios personales y actividades de trabajo colaborativo o grupal.
- Ser suficientemente variado o configurable por parte del aprendiz para que se consiga una buena empatía.
- El aprovechamiento educativo de la tecnología en tres áreas precisas: la investigación, el trabajo en equipo y la producción de material educativo como demostración de aprendizaje.
- Utilizar los últimos desarrollos tecnológicos asociados con una filosofía de software libre (por ejemplo, el Moodle).
- Las actividades de aprendizaje tienen relación con actividades sociales reales o con el imaginario del estudiante. (Eduotec-Perú, 2005)

En consecuencia, la calidad de los contextos o entornos educativos que median las TIC's se mide por la calidad de la interactividad profesor- alumno - contenidos de aprendizaje y más concretamente, por la calidad de las ayudas educativas que se desarrollan para sostener, orientar y guiar la actividad constructiva del alumno para apropiarse de los contenidos.

1.3.Diseño instruccional en contextos virtuales de aprendizaje

El diseño instruccional en contextos virtuales de aprendizaje:

Según Aguilar (2004), podría definirse como un

“proceso que apoyado en un enfoque sistémico, que organiza de una forma sistemática un conjunto de componentes de naturaleza instruccional, que permiten satisfacer necesidades y metas instruccionales... Es un proceso que incluye diferentes elementos: facilitadores, participantes, ambientes de aprendizaje, estrategias y materiales instruccionales, los cuales interactúan de una manera constante para lograr los resultados esperados”.

Para Yukavetsky (2003), el diseño instruccional

“es un proceso fundamentado en teorías de disciplinas académicas, especialmente en las disciplinas relativas al aprendizaje humano, que tiene el efecto de maximizar la comprensión, uso y aplicación de la información, a través de estructuras sistemáticas, metodológicas y pedagógicas”.

Partiendo de estos conceptos que nos permiten contextualizar y definir al diseño instruccional se puede mencionar que el objetivo principal es la incorporación de las Tecnologías de información y comunicación en el aula de clase, para de esta manera mejorar el rendimiento académico de los estudiantes a partir de la adquisición de competencias y habilidades.

Según (Williams, Lynne, Sangrà, & Guàrdia), el diseño instruccional se utiliza para describir el proceso en que:

- Se analizan las necesidades de aprendizaje y el entorno donde se manifestarán;
- Se definen los objetivos de la formación;
- Se escogen los recursos más adecuados teniendo en cuenta los procesos de aprendizaje;
- Se desarrollan los contenidos y las actividades;
- Se diseña la evaluación.

Lo cual corresponde a la planificación microcurricular de la asignatura.

1.3.1. Modelos de diseño instruccional.

Los modelos más conocidos para programas de formación por competencias son:

1.3.1.1. El modelo ADDIE

Es el modelo genérico para proyectos empresariales y consta de cinco fases: análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación, para emplearlo de manera efectiva en el sector educativo, es necesario adecuar las fases de acuerdo al contexto en que se aplicará y las necesidades puntuales. (Londoño, 2011)

1.3.1.2. El modelo Dick and Carey

Este modelo instruccional fue propuesto en el año 2005 y consta de diez pasos que van desde el análisis de requerimientos hasta la propuesta de evaluación, es decir, comienza identificando la metas instruccionales y termina con la evaluación sumativa, hace énfasis en dividir en pequeños componentes los contenidos necesarios para el aprendizaje. (Londoño, 2011)

1.3.1.3. El modelo de Davis

Formulado en 1996 propone cinco fases: descripción del sistema actual de aprendizaje, derivación y elaboración de los objetos de aprendizaje, planificación y aplicación de la evaluación, realización de la descripción y análisis de la tarea, y la aplicación de los principios de aprendizaje humano. (Londoño, 2011)

1.3.1.4. El modelo ASSURE

Este modelo define seis fases para la planeación y gestión del diseño instruccional: análisis, establecimiento de objetivos, selección de estrategias, uso de la tecnología, participación de estudiantes y evaluación y revisión. (Londoño, 2011)

1.3.1.5. El modelo de Competencias Funcional

El modelo de competencias funcional se basa en:

“El presupuesto de que existen ciertos resultados mínimos que deben obtener una persona en un puesto determinado, y que dichos resultados mínimos son los que deben garantizarse para que se cumpla con los estándares de productividad, calidad y seguridad requeridos para que la organización pueda asegurar el cumplimiento de sus metas de producción”. (Saracho, 2005)

Aplicado en procesos de formación académica constituye una metodología que busca e identifica las competencias que un estudiante debe adquirir durante su formación y las cuales le ayudarán a desempeñarse con éxito en campos específicos de su profesión.

Esta metodología sigue una serie de principios y fases para cumplir el objetivo deseado el cual es la creación de un diseño instruccional basado en competencias.

En el Anexo 1 se presenta un compendio de las características fundamentales y las recomendaciones del modelo de análisis funcional que corresponden al desarrollo y aplicación de la metodología para el diseño instruccional.

Existen otros modelos de diseño instruccional por generación y cuyas características se resumen en el Anexo 2.

1.3.2. El impacto del diseño instruccional en el aprendizaje con TIC's

A medida que la incidencia de las tecnologías de información y comunicación (TIC's) avanza se hace importante redimensionar el diseño instruccional, al hacerlo pasa de ser un modelo centrado en la enseñanza a un modelo centrado en el alumno. Esto último según (Polo M. , 2001) describe y promueve actividades que fortalecen la capacidad de un aprendizaje duradero, transferible y autoregurable por parte del alumno, ya que concibe al sujeto como un ser que percibe, codifica, elabora, transforma la información en conocimientos, y la utiliza para la superación de problemas y la generación de nuevos conocimientos.

En ese sentido, según (De León & Suárez, 2008) el diseño de la instrucción y la tecnología educativa basada en las TIC juegan un importante papel en cuanto a su desarrollo, asimismo, ese nuevo paradigma educativo requiere de una redefinición del término Educación, en el cual se enfatice la “construcción” más que la “reproducción”.

Los diseños instruccionales para entornos abiertos se generan para inducir aprendizajes en donde los contenidos, formas del saber, son problematizados para que sean descubiertos, enlazados e interrelacionados, de esta manera, generan diseños instruccionales no lineales, es decir, no impone ni restringe las estrategias y medios, sólo proporciona apoyo para estimular el razonamiento y el “aprender a aprender” (Polo M. , 2001).

Partiendo de lo antes mencionado la redefinición del diseño instruccional ayuda a orientar el proceso de enseñanza aprendizaje y a dar un adecuado uso de las TIC´s en el proceso educativo.

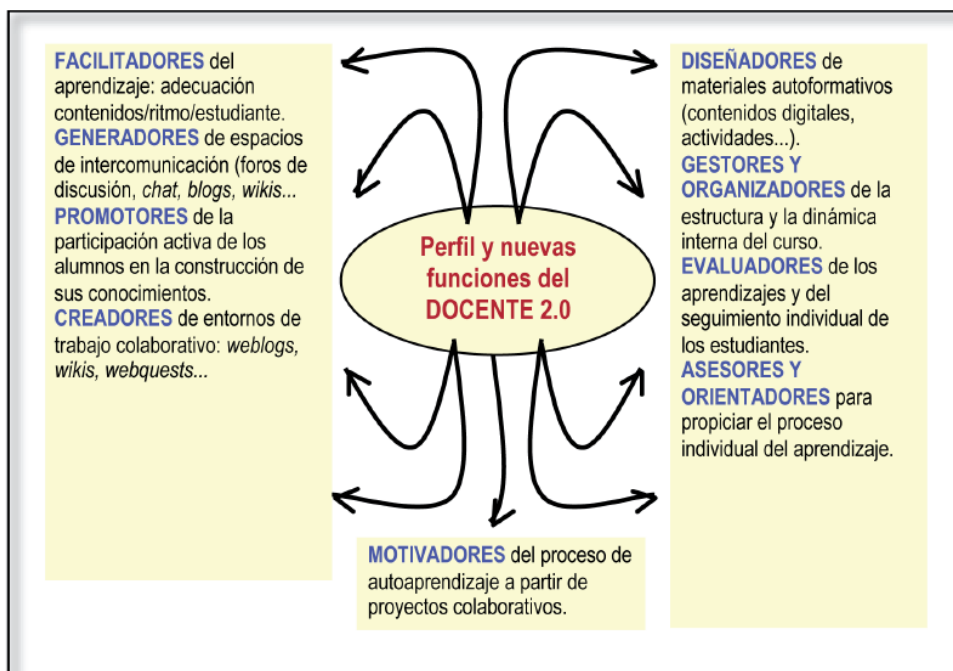
1.4.El perfil del docente universitario en el contexto virtual

El contexto virtual y la constante evolución de los entornos tecnológicos en el ámbito educativo precisan de ciertas competencias (Anexo 3) y una actualización permanente del docente para gestionar adecuadamente el aprendizaje autónomo y significativo.

Hoy en día la capacitación didáctica y tecnológica del profesorado se está convirtiendo en una necesidad imperiosa para hacer frente a las nuevas situaciones de enseñanza aprendizaje desarrolladas en escenarios virtuales con el apoyo de herramientas tecnológicas.

De acuerdo a estas consideraciones, se podría decir que el nuevo perfil del docente universitario pasa por asumir el cambio desde una perspectiva de apertura hacia la innovación, incorporando las nuevas tecnologías y las herramientas de la web 2.0 como recursos que contribuyan a la optimización del proceso de enseñanza aprendizaje en la universidad, es decir, pasa de ser un transmisor de la información a ser un facilitador y gestor de conocimientos.

Gráfica 1. Perfil y nuevas funciones del docente 2.0.



Fuente: (Del Moral & Villalustre, 2012)

CAPÍTULO II

DISEÑO INSTRUCCIONAL

2.1. Diseño instruccional para la asignatura Hematología I.

Se elaboró una propuesta metodológica que incorpore las competencias en el desarrollo instruccional de la asignatura de Hematología I, partiendo de:

2.1.1. El Modelo Pedagógico de la PUCE. (PUCE, 2012)

El nuevo modelo pedagógico de la PUCE vigente desde febrero de 2012 se centra en la formación integral de las personas y se estructura con principios, que constituyen sus sustentos básicos como son:

2.1.1.1. El Paradigma Pedagógico Ignaciano.

La Pedagogía Ignaciana inspirada en los Ejercicios Espirituales de San Ignacio de Loyola busca formar a los estudiantes de la institución como personas que sirvan a la sociedad mediante la excelencia humana y profesional, además propone la utilización de un método de enseñanza aprendizaje, entendido como un proceso continuo.

En definitiva, se trata de un proceso de mayor autonomía y responsabilidad académica que no depende únicamente del profesor, sino en especial del estudiante.

2.1.1.2. El aprendizaje significativo centrado en el estudiante.

En este proceso el estudiante es considerado el actor y constructor activo de sus saberes a partir de una mediación pedagógica entre el sujeto y el objeto de conocimiento aprendido.

2.1.1.3. El aprendizaje a lo largo de la vida.

El aprendizaje a lo largo de la vida se basa en que todo ser humano está obligado “aprender a aprender” considerando su propio ritmo, tiempo y espacio debido a las exigencias de la sociedad del conocimiento, lo cual implica el aprendizaje y uso adecuado de estrategias cognitivas, metacognitivas y la utilización de modelos conceptuales que dotarán al estudiante de “herramientas para aprender” y desarrollar así su potencial de aprendizaje.

2.1.1.4. La utilización de Nuevas Tecnologías.

La incorporación de las Tecnologías de Información y Comunicación en los procesos pedagógicos ayuda a potencializar el modelo pedagógico adoptado por la PUCE ampliando las posibilidades de acceso a la información y construcción del conocimiento.

2.1.2. Las Competencias Genéricas de la PUCE.

Una de las aportaciones importantes de este nuevo modelo pedagógico adoptado por la PUCE es el análisis y formulación de las competencias correspondientes a los niveles de elaboración del conocimiento. (Anexo 4)

2.1.3. Las Competencias Específicas y Resultados de Aprendizaje de la Carrera de Bioquímica Clínica.

Las competencias específicas y los resultados de aprendizaje de la carrera de Bioquímica Clínica surgen gracias a la necesidad de redefinir el Micro y el Meso currículo. (Anexo 5)

2.1.4. Los Resultados de Aprendizaje de la asignatura Hematología I

Los resultados de aprendizaje de la asignatura de Hematología tienen como finalidad alcanzar las competencias específicas y los resultados de aprendizaje de la carrera de Bioquímica Clínica y por consiguiente las competencias genéricas de la PUCE.

En la Tabla 4 se puede evidenciar que efectivamente existe una relación muy estrecha entre los resultados de aprendizaje de la asignatura de Hematología I y el desarrollo de las competencias específicas y los resultados de aprendizaje de la carrera de Bioquímica Clínica.

Esta relación entre el desarrollo de las competencias específicas con los resultados de aprendizaje de la asignatura implica un cambio de paradigma en las prácticas educativas y requiere la innovación en la docencia con el uso de nuevas metodologías para facilitar el aprendizaje del estudiante.

Tabla 4. Matriz de correspondencia entre: Competencias Específicas, Logros de Aprendizaje de la Carrera de Bioquímica Clínica con los Resultados de Aprendizaje de la asignatura de Hematología I.

CARRERA DE BIOQUÍMICA CLÍNICA		ASIGNATURA HEMATOLOGÍA
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
Realizar el análisis de muestras biológicas para apoyar al diagnóstico, seguimiento y tratamiento de diversas patologías mediante la selección y el manejo de las técnicas vigentes y la aplicación de los procedimientos de laboratorio.	Ejecutar las técnicas y procedimientos de laboratorio para el análisis de muestras biológicas con calidad.	Describir los mecanismos de: proliferación, diferenciación y maduración de los elementos celulares normales del sistema hematopoyético mediante la aplicación de los fundamentos científico-técnicos.
	Aplicar normas de seguridad y funcionamiento de un laboratorio clínico-microbiológico y de biología molecular para la manipulación de diferentes muestras biológicas e instrumental de laboratorio de acuerdo a la normativa vigente.	Aplicar normas de bioseguridad correctamente en el Laboratorio de Hematología y las condiciones adecuadas según las normas de calidad estandarizadas.
Implementar un sistema de gestión y aseguramiento de la calidad en el laboratorio para garantizar la validez clínica de los resultados mediante la aplicación de los fundamentos científico-técnicos y administrativos	Aplica los fundamentos científico-técnicos y administrativos para implementar, colaborar y mantener un sistema de calidad en el laboratorio.	Aplicar los conocimientos de bases Bioquímicas y Fisiológicas en el estudio de las células sanguíneas mediante la aplicación de los fundamentos científico-técnicos.
	Validar procedimientos de laboratorio asegurando la calidad técnica y diagnóstica del análisis.	Ilustrar el sistema de hemostasia y coagulación a nivel celular mediante la aplicación de los fundamentos científico-técnicos. Correlacionar valores de Biometría Hemática, de Hemostasia y Coagulación de acuerdo a normas de calidad ICSH/ICTH International Committee for Standardization in Haematology & International Committee on Thrombosis and Haemostasis y la Federación Mundial de Hemofilia.
Participar en equipos de salud interdisciplinarios para la toma de decisiones que permitan brindar una mejor calidad en los servicios de atención primaria mediante la orientación en la prevención, el seguimiento y tratamiento adecuado de enfermedades.	Participar activamente en los equipos multidisciplinarios mediante sus conocimientos del trabajo de laboratorio para ayudar en la toma de decisiones y definición de estrategias orientadas a la atención primaria evidenciando la capacidad de trabajo en equipo.	Distinguir las características de las células que integran el compartimento de maduración y diferenciación hematopoyética y su importancia en la salud y enfermedad de acuerdo a criterios establecidos.
	Participar en la toma de decisiones para la adquisición de equipos de última generación de acuerdo a las necesidades del laboratorio.	

Fuente: Elaboración propia

2.1.5. Perfil Profesional

El perfil profesional consiste en la expresión integrada de las competencias laborales que la carrera entrega a quien lo curse.

El perfil profesional del Bioquímico Clínico señala:

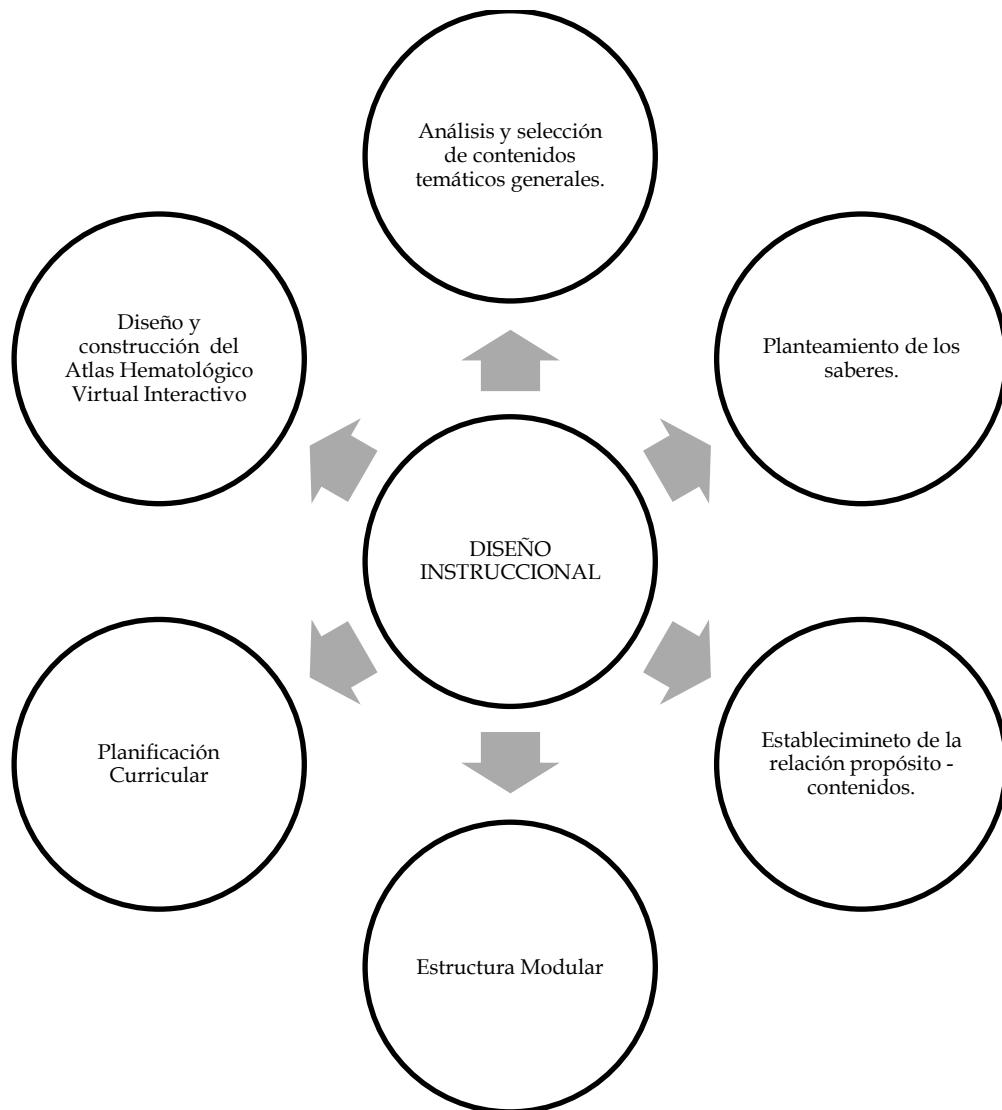
“El Bioquímico Clínico es un profesional competitivo, creativo, con elevados principios éticos, sentido social, espíritu crítico, altos niveles de excelencia, capaz de tomar decisiones en base a fundamentos biológicos, bioquímicos y biofísicos, para desempeñarse en las áreas de laboratorio de diagnóstico clínico, microbiológico, molecular y sus ciencias afines; lo que le permite generar conocimientos científicos, participar en equipos multidisciplinarios, dar respuestas pertinentes a problemas del entorno social y actuar en los ámbitos de la prevención, promoción y recuperación de la salud como apoyo al diagnóstico y tratamiento de patologías”. (Escuela de Bioanálisis, 2012)

2.2.Propuesta metodológica aplicada al diseño instruccional para la asignatura Hematología I.

La propuesta metodológica de diseño instruccional desarrollada surge como respuesta a la pregunta de identificación de competencias en el contexto educativo adoptado por la PUCE, además por la necesidad de incorporar las TIC's dentro del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Hematología I. Se fundamenta en el Método de Competencias Funcional para el contexto educativo.

En el gráfico 2 se presentan las etapas que involucra la construcción y el desarrollo del diseño instruccional basado en competencias para la asignatura de Hematología I.

Gráfica 2. Diseño Instruccional para la Asignatura Hematología I

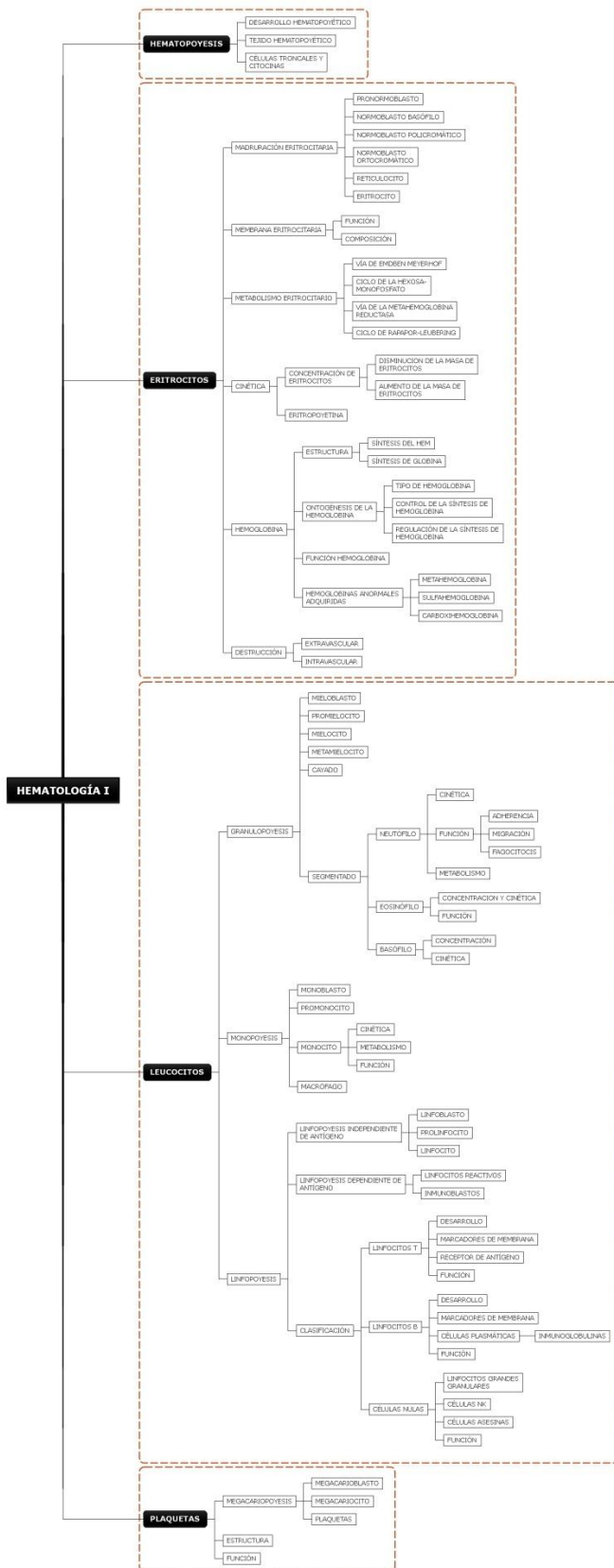


Fuente: Elaboración propia

2.2.1. Análisis y selección de contenidos temáticos generales.

Para esta etapa se tomó como referente: el syllabus, los recursos bibliográficos y la experiencia profesional del docente de la asignatura. Se seleccionaron y estructuraron de manera secuencial los contenidos temáticos de la asignatura de Hematología I, como resultado se obtuvo el diagrama secuencial de contenidos, en el cual se muestran las relaciones que existen entre los distintos contenidos. (Gráfica 3.)

Gráfica 3. Diagrama secuencial de los contenidos temáticos de la asignatura de Hematología I.



Fuente: Elaboración propia

2.2.2. Planteamiento de los saberes.

Tomando de referencia el diagrama secuencial de los contenidos temáticos, se realizó la desagregación correspondiente de los saberes. Los saberes son los resultados que se esperan desarrollar en el estudiante y son de tres tipos: “el saber”, “el saber hacer” y “el saber ser”, que corresponden a las actitudes y valores comportamentales del estudiante en el proceso de enseñanza aprendizaje. En la presente propuesta, *el saber* y *el saber hacer* se establecieron para cada uno de los contenidos generales del diagrama secuencial.

Tabla 5. Relación entre el *saber hacer* y el *saber* – Tabla de Saberes

HEMATOLOGÍA I	
HEMATOPOYESIS	
SABER	HACER
<ol style="list-style-type: none"> 1. Definir Hematopoyesis. 2. Explicar la teoría hematopoyética de la célula troncal. 3. Enumerar los cambios morfológicos generales observados durante la maduración celular. 4. Describir la evolución y la formación de las células sanguíneas desde el embrión hasta el adulto y lo correlaciona con la edad. 5. Describir el papel de las citocinas en la diferenciación de la célula troncal. 6. Definir apoptosis y analizar el papel de las citocinas en el control de la apoptosis. 7. Analizar la aplicación terapéutica de las citocinas. 	<ol style="list-style-type: none"> a. Esquematizar la hematopoyesis de acuerdo con la teoría de la célula troncal, células troncales diferenciadas a células sanguíneas maduras. (1, 2, 3) b. Relacionar la anatomía de los órganos hematopoyéticos con la hematopoyesis normal. (4) c. Relacionar los factores de crecimiento hematopoyéticos con la apoptosis. (5, 6, 7)

Fuente: Elaboración propia

En la tabla de saberes, se puede ver la manera como se relaciona el *saber hacer* con el *saber*, gracias a la utilización de números encerrados en paréntesis al final de cada uno de los *haceres*; de igual manera se aprecia que un *hacer* se puede relacionar con varios *saberes*.

En la tabla 6 se presenta el planteamiento de saberes realizada para la asignatura de Hematología I.

Tabla 6. Planteamiento de los saberes de la asignatura de Hematología I.

HEMATOLOGÍA I	
HEMATOPOYESIS	
SABER	HACER
<ol style="list-style-type: none"> 1. Definir Hematopoyesis. 2. Explicar la teoría hematopoyética de la célula troncal. 3. Enumerar los cambios morfológicos generales observados durante la maduración celular. 4. Describir la evolución y la formación de las células sanguíneas desde el embrión hasta el adulto y lo correlaciona con la edad. 5. Describir el papel de las citocinas en la diferenciación de la célula troncal. 6. Definir apoptosis y analizar el papel de las citocinas en el control de la apoptosis. 7. Analizar la aplicación terapéutica de las citocinas. 	<ol style="list-style-type: none"> a. Esquematizar la hematopoyesis de acuerdo con la teoría de la célula troncal, células troncales diferenciadas a células sanguíneas maduras. (1, 2, 3) b. Relacionar la anatomía de los órganos hematopoyéticos con la hematopoyesis normal. (4) c. Relacionar los factores de crecimiento hematopoyéticos con la apoptosis. (5, 6, 7)
ERITROCITOS	
SABER	HACER
<ol style="list-style-type: none"> 1. Definir Eritropoyesis 2. Explicar la formación y el desarrollo de cada estadio de la maduración normoblástica. 3. Enumerar los precursores eritroides en orden de madurez, incluidas las características morfológicas, la actividad celular y la capacidad funcional de cada uno. 4. Definir y explicar la apoptosis y aplicar este mecanismo regulatorio al proceso de eritropoyesis. 5. Identificar los componentes de la membrana eritrocitaria junto con sus funciones individuales y conjuntas. 6. Analizar la vía glucolítica anaerobia de Embden-Meyerhof en el eritrocito para comprender la generación y el consumo de ATP. 7. Explicar la función principal de la vía de la Hexosa Monofosfato 8. Explicar la función principal de la vía de la Metahemoglobina Reductasa 9. Describir el papel del 2,3DPG en el metabolismo del eritrocito. 10. Explicar los diversos mecanismos mediante los que la Eritropoyetina actúa en la eritropoyesis. 11. Describir la biosíntesis del hem y la globina. 12. Describir los efectos reguladores del metabolismo de la hemoglobina 13. Describir el mecanismo mediante el cual la hemoglobina transporta el oxígeno a los tejidos. 14. Describir el efecto Bohr. 15. Identificar los tipos de hemoglobina lo largo del desarrollo. 16. Identificar los tres tipos de hemoglobinas normales en el adulto y sus valores de referencia. 17. Identificar los tipos de hemoglobinas anormales adquiridas. 18. Identificar las características del eritrocito que dirigen su destrucción. 19. Identificar y diferenciar las vías normales de destrucción eritrocitaria. 	<ol style="list-style-type: none"> a. Esquematizar la eritropoyesis de acuerdo con la teoría de la célula troncal, células troncales diferenciadas a células sanguíneas maduras. (1, 2, 3) b. Relacionar los factores de crecimiento eritropoyéticos con la apoptosis. (2, 3, 4) c. Esquematizar los componentes de la membrana eritrocitaria y relacionarlos con la función que ejercen en el eritrocito. (5) d. Mencionar los procesos del eritrocito que producen y requieren energía (6, 7, 9) e. Identificar la deficiencia enzimática en la vía de Embden-Meyerhof que provoca la mayoría de anemias hemolíticas. (6) f. Identificar la deficiencia enzimática de la vía Hexosa Monofosfato que hace que el eritrocito sea vulnerable a la lesión oxidativa. (7) g. Identificar la enzima glucolítica involucrada en la metahemoglobina reductasa asociada a NADH. (8) h. Relacionar el aumento o disminución de la masa eritrocitaria con la producción de eritropoyetina (10) i. Identificar la estructura de la Hemoglobina (11, 15, 16, 17) j. Discutir la ontogenia de la hemoglobina (11, 12) k. Identificar el papel importante que cumple la hemoglobina en el mantenimiento de las funciones del organismo. (13, 14) l. Relacionar el proceso de hemólisis extravascular con los hallazgos de laboratorio (18, 19) m. Relacionar el proceso de hemólisis intravascular con los hallazgos de laboratorio. (18, 19)

LEUCOCITOS	
SABER	HACER
<ol style="list-style-type: none"> 1. Definir Granulopoyesis 2. Explicar la formación y el desarrollo de cada estadio de la maduración granulocítica. 3. Enumerar los precursores granulocíticos en orden de madurez, incluidas las características morfológicas, la actividad celular y la capacidad funcional de cada uno. 4. Definir y explicar la apoptosis y aplicar este mecanismo regulatorio al proceso de granulopoyesis 5. Describir el papel de las interleucinas en el desarrollo de los granulocitos incluidos su origen, sitios de acción e interrelaciones 6. Explicar la concentración y cinética de los granulocitos. 7. Enumerar los compuestos más importantes sintetizados o almacenados en los distintos tipos de granulocitos. 8. Describir la función que ejercen cada uno de los granulocitos en sangre periférica y tejidos. 	<ol style="list-style-type: none"> a. Esquematizar la granulopoyesis de acuerdo con la teoría de la célula troncal, células troncales diferenciadas a células sanguíneas maduras. (1, 2, 3) b. Relacionar los factores de crecimiento granulopoyético con la apoptosis. (2, 3, 4) c. Correlacionar el papel de las interleucinas en el desarrollo de los granulocitos. (2, 3, 5) d. Correlacionar la función granulocítica con su morfología y maduración. (3, 8) e. Discutir la concentración y cinética de los granulocitos. (6) f. Comparar y contrastar los compuestos más importantes sintetizados o almacenados por los granulocitos junto con sus funciones. (7, 8)
<ol style="list-style-type: none"> 9. Definir Monopoyesis 10. Explicar la formación y el desarrollo de cada estadio de la maduración monocítica. 11. Explicar la secuencia de diferenciación requerida para producir monocitos y macrófagos. 12. Definir y explicar la apoptosis y aplicar este mecanismo regulatorio al proceso de monopoyesis 13. Describir el papel de las interleucinas en el desarrollo de los monocitos y macrófagos incluidos su origen, sitios de acción e interrelaciones 14. Explicar la concentración y cinética de los monocitos. 15. Enumerar los compuestos más importantes sintetizados o almacenados en los monocitos. 16. Describir la función que ejercen los monocitos y macrófagos como células presentadoras de antígenos. 	<ol style="list-style-type: none"> g. Esquematizar la monopoyesis de acuerdo con la teoría de la célula troncal, células troncales diferenciadas a células sanguíneas maduras. (9, 10, 11) h. Relacionar los factores de crecimiento monopoyético con la apoptosis. (10, 11, 12) i. Correlacionar el papel de las interleucinas en el desarrollo de monocitos y macrófagos. (10, 11, 13) j. Correlacionar la función de los monocitos y macrófagos con su morfología y maduración. (11, 16) k. Discutir la concentración y cinética de los monocitos. (14) l. Comparar y contrastar los compuestos más importantes sintetizados o almacenados por los monocitos junto con sus funciones. (15, 16)
<ol style="list-style-type: none"> 17. Definir Linfopoyesis. 18. Explicar la formación y el desarrollo de cada estadio de la maduración linfocítica. 19. Explicar la secuencia de diferenciación requerida para producir linfocitos de clase T y linfocitos de clase B. 20. Definir y explicar la apoptosis y aplicar este mecanismo regulatorio al proceso de linfopoyesis. 21. Describir el papel de las interleucinas en el desarrollo de los linfocitos incluidos su origen, sitios de acción e interrelaciones 22. Explicar la concentración y cinética de los linfocitos. Describir la función que ejercen los linfocitos en la actividad inmune 	<ol style="list-style-type: none"> m. Esquematizar la linfopoyesis de acuerdo con la teoría de la célula troncal, células troncales diferenciadas a células sanguíneas maduras. (17, 18, 19) n. Relacionar los factores de crecimiento linfopoyético con la apoptosis. (18, 19, 20) o. Correlacionar el papel de las interleucinas en el desarrollo de los linfocitos. (18, 19, 21) p. Comparar y contrastar la morfología del linfocito de sangre periférica con los distintos estadios de la actividad inmune. (19, 23) Discutir la concentración y cinética de los linfocitos. (22)

PLAQUETAS	
SABER	HACER
1. Definir Megacariopoyesis	
2. Enumerar los precursores megacariopoyéticos en orden de madurez, incluidas las características morfológicas, la actividad celular y la capacidad funcional de cada uno.	a. Esquematizar la megacariopoyesis de acuerdo con la teoría de la célula troncal, células troncales diferenciadas a células sanguíneas maduras. (1, 2, 3)
3. Describir el origen de las plaquetas y el efecto de las interleucinas y los factores de crecimiento en la maduración de los megacariocitos productores de plaquetas.	b. Comparar y contrastar los procesos de mitosis y endomitosis (2, 4)
4. Explicar las zonas estructurales de las plaquetas maduras y los componentes de cada zona.	c. Reconocer las etapas identificables en el análisis morfológico de los megacariocitos (2, 3)
5. Describir la función de varios receptores encontrados en las membranas internas y externas de las plaquetas normales.	d. Esquematizar los componentes estructurales de las plaquetas y relacionarlos con la función que ejercen. (4, 5)
6. Analizar el papel del bazo en el control cuantitativo de plaquetas.	e. Correlacionar la estructura histológica del bazo con el papel que este ejerce para el control cualitativo de plaquetas. (6)

Fuente: Elaboración propia

2.2.3. Establecimiento de la relación propósito – contenidos.

En esta etapa se identificaron las relaciones por afinidad: temática, pedagógica y área de conocimiento existentes entre los saberes y los contenidos temáticos que demarcan la asignatura de Hematología I y que permitieron enunciar los propósitos.

2.2.4. Estructura Modular.

Una vez identificados los propósitos y establecidos su relación con los contenidos de la asignatura se realiza la estructuración modular, la misma que es secuencial, obteniendo así una estructura de la asignatura en unidades que facilita el proceso de enseñanza aprendizaje.

La Tabla 7 se encuentran la relación propósito – contenidos y la estructura modular propuesta para la asignatura de Hematología I.

Tabla 7. Estructura Modular de la asignatura de Hematología I.

HEMATOLOGÍA I		ESTRUCTURA MODULAR		HEMATOPOYESIS
PROPÓSITO	CONTENIDOS TEMÁTICOS	SABER	HACER	RESULTADO DE APRENDIZAJE
Conocer los mecanismos de proliferación, diferenciación y maduración de los elementos celulares del sistema hematopoyético,	<p>Desarrollo Hematopoyético</p> <p>Tejido Hematopoyético</p> <p>Células Troncales y Citocinas</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definir Hematopoyesis. 2. Explicar la teoría hematopoyética de la célula troncal. 3. Enumerar los cambios morfológicos generales observados durante la maduración celular. 4. Describir la evolución y la formación de las células sanguíneas desde el embrión hasta el adulto y lo correlaciona con la edad. 5. Describir el papel de las citocinas en la diferenciación de la célula troncal. 6. Definir apoptosis y analizar el papel de las citocinas en el control de la apoptosis. 7. Analizar la aplicación terapéutica de las citocinas. 	<ol style="list-style-type: none"> a. Esquematizar la hematopoyesis de acuerdo con la teoría de la célula troncal, células troncales diferenciadas a células sanguíneas maduras. (1, 2, 3) b. Relacionar la anatomía de los órganos hematopoyéticos con la hematopoyesis normal. (4) c. Relacionar los factores de crecimiento hematopoyéticos con la apoptosis. (5, 6, 7) 	<p>Describir los mecanismos de: proliferación, diferenciación y maduración de los elementos celulares normales del sistema hematopoyético mediante la aplicación de los fundamentos científico-técnicos</p>

HEMATOLOGÍA I		ESTRUCTURA MODULAR		ERITROCITOS
PROPÓSITO	CONTENIDOS TEMÁTICOS	SABER	HACER	RESULTADO DE APRENDIZAJE
<ul style="list-style-type: none"> - Conocer las características de las células que integran el compartimiento de maduración y diferenciación eritropoyético y su importancia en la salud y enfermedad. - Aplicar los conocimientos de bases Bioquímicas y Fisiológicas en el estudio de las células sanguíneas. 	<p>MADURACIÓN ERITROCITARIA</p> <p>MEMBRANA ERITROCITARIA</p> <p>METABOLISMO ERITROCITARIO</p> <p>CINÉTICA ERITROCITARIA</p> <p>HEMOGLOBINA</p> <p>DESTRUCCIÓN ERITROCITARIA</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definir Eritropoyesis 2. Explicar la formación y el desarrollo de cada estadio de la maduración normoblástica. 3. Enumerar los precursores eritroides en orden de madurez, incluidas las características morfológicas, la actividad celular y la capacidad funcional de cada uno. 4. Definir y explicar la apoptosis y aplicar este mecanismo regulatorio al proceso de eritropoyesis. 5. Identificar los componentes de la membrana eritrocitaria junto con sus funciones individuales y conjuntas. 6. Analizar la vía glucolítica anaerobia de Embden-Meyerhof en el eritrocito para comprender la generación y el consumo de ATP. 7. Explicar la función principal de la vía de la Hexosa Monofosfato 8. Explicar la función principal de la vía de la Metahemoglobina Reductasa 9. Describir el papel del 2,3DPG en el metabolismo del eritrocito. 10. Explicar los diversos mecanismos mediante los que la Eritropoyetina actúa en la eritropoyesis. 11. Describir la biosíntesis del hem y la globina. 12. Describir los efectos reguladores del metabolismo de la hemoglobina 13. Describir el mecanismo mediante el cual la hemoglobina transporta el oxígeno a los tejidos. 14. Describir el efecto Bohr. 15. Identificar los tipos de hemoglobina lo largo del desarrollo. 16. Identificar los tres tipos de hemoglobinas normales en el adulto y sus valores de referencia. 17. Identificar los tipos de hemoglobinas anormales adquiridas. 18. Identificar las características del eritrocito que dirigen su destrucción. 19. Identificar y diferenciar las vías normales de destrucción eritrocitaria. 	<ol style="list-style-type: none"> a. Esquematizar la eritropoyesis de acuerdo con la teoría de la célula troncal, células troncales diferenciadas a células sanguíneas maduras. (1, 2, 3) b. Relacionar los factores de crecimiento eritropoyéticos con la apoptosis. (2, 3, 4) c. Esquematizar los componentes de la membrana eritrocitaria y relacionarlos con la función que ejercen en el eritrocito. (5) d. Mencionar los procesos del eritrocito que producen y requieren energía (6, 7, 9) e. Identificar la deficiencia enzimática en la vía de Embden-Meyerhof que provoca la mayoría de anemias hemolíticas. (6) f. Identificar la deficiencia enzimática de la vía Hexosa Monofosfato que hace que el eritrocito sea vulnerable a la lesión oxidativa. (7) g. Identificar la enzima glucolítica involucrada en la metahemoglobina reductasa asociada a NADH. (8) h. Relacionar el aumento o disminución de la masa eritrocitaria con la producción de eritropoyetina (10) i. Identificar la estructura de la Hemoglobina (11, 15, 16, 17) j. Discutir la ontogenia de la hemoglobina (11, 12) k. Identificar el papel importante que cumple la hemoglobina en el mantenimiento de las funciones del organismo. (13, 14) l. Relacionar el proceso de hemólisis extravascular con los hallazgos de laboratorio (18, 19) m. Relacionar el proceso de hemólisis intravascular con los hallazgos de laboratorio. (18, 19) 	<ul style="list-style-type: none"> - Distinguir las características de las células que integran el compartimiento de maduración y diferenciación eritropoyético y su importancia en la salud y enfermedad de acuerdo a criterios establecidos. - Demostrar los conocimientos de bases Bioquímicas y Fisiológicas en el estudio de las células sanguíneas mediante la aplicación de los fundamentos científico-técnicos.

HEMATOLOGÍA I		ESTRUCTURA MODULAR		LEUCOCITOS
PROPÓSITO	CONTENIDOS TEMÁTICOS	SABER	HACER	RESULTADO DE APRENDIZAJE
<p>- Conocer las características de las células que integran el compartimiento de maduración y diferenciación de los leucocitos y su importancia en la salud y enfermedad.</p> <p>- Aplicar los conocimientos de bases Bioquímicas y Fisiológicas en el estudio de las células sanguíneas.</p>	GRANULOPOYESIS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definir Granulopoyesis 2. Explicar la formación y el desarrollo de cada estadio de la maduración granulocítica. 3. Enumerar los precursores granulocíticos en orden de madurez, incluidas las características morfológicas, la actividad celular y la capacidad funcional de cada uno. 4. Definir y explicar la apoptosis y aplicar este mecanismo regulatorio al proceso de granulopoyesis 5. Describir el papel de las interleucinas en el desarrollo de los granulocitos incluidos su origen, sitios de acción e interrelaciones 6. Explicar la concentración y cinética de los granulocitos. 7. Enumerar los compuestos más importantes sintetizados o almacenados en los distintos tipos de granulocitos. 8. Describir la función que ejercen cada uno de los granulocitos en sangre periférica y tejidos. 9. Definir Monopoyesis 10. Explicar la formación y el desarrollo de cada estadio de la maduración monocítica. 11. Explicar la secuencia de diferenciación requerida para producir monocitos y macrófagos. 12. Definir y explicar la apoptosis y aplicar este mecanismo regulatorio al proceso de monopoyesis 13. Describir el papel de las interleucinas en el desarrollo de los monocitos y macrófagos incluidos su origen, sitios de acción e interrelaciones 14. Explicar la concentración y cinética de los monocitos. 15. Enumerar los compuestos más importantes sintetizados o almacenados en los monocitos. 16. Describir la función que ejercen los monocitos y macrófagos como células presentadoras de antígenos. 17. Definir Linfopoyesis. 18. Explicar la formación y el desarrollo de cada estadio de la maduración linfocítica. 19. Explicar la secuencia de diferenciación requerida para producir linfocitos de clase T y linfocitos de clase B. 20. Definir y explicar la apoptosis y aplicar este mecanismo regulatorio al proceso de linfopoyesis. 21. Describir el papel de las interleucinas en el desarrollo de los linfocitos incluidos su origen, sitios de acción e interrelaciones 22. Explicar la concentración y cinética de los linfocitos. 	<ol style="list-style-type: none"> a. Esquematizar la granulopoyesis de acuerdo con la teoría de la célula troncal, células troncales diferenciadas a células sanguíneas maduras. (1, 2, 3) b. Relacionar los factores de crecimiento granulopoyético con la apoptosis. (2, 3, 4) c. Correlacionar el papel de las interleucinas en el desarrollo de los granulocitos. (2, 3, 5) d. Correlacionar la función granulocítica con su morfología y maduración. (3, 8) e. Discutir la concentración y cinética de los granulocitos. (6) f. Comparar y contrastar los compuestos más importantes sintetizados o almacenados por los granulocitos junto con sus funciones. (7, 8) g. Esquematizar la monopoyesis de acuerdo con la teoría de la célula troncal, células troncales diferenciadas a células sanguíneas maduras. (9, 10, 11) h. Relacionar los factores de crecimiento monopoyético con la apoptosis. (10, 11, 12) i. Correlacionar el papel de las interleucinas en el desarrollo de monocitos y macrófagos. (10, 11, 13) j. Correlacionar la función de los monocitos y macrófagos con su morfología y maduración. (11, 16) k. Discutir la concentración y cinética de los monocitos. (14) l. Comparar y contrastar los compuestos más importantes sintetizados o almacenados por los monocitos junto con sus funciones. (15, 16) m. Esquematizar la linfopoyesis de acuerdo con la teoría de la célula troncal, células troncales diferenciadas a células sanguíneas maduras. (17, 18, 19) n. Relacionar los factores de crecimiento linfopoyético con la apoptosis. (18, 19, 20) o. Correlacionar el papel de las interleucinas en el desarrollo de los linfocitos. (18, 19, 21) p. Comparar y contrastar la morfología del linfocito de sangre periférica con los distintos estadios de la actividad inmune. (19, 23) 	<p>- Distinguir las características de las células que integran el compartimiento de maduración y diferenciación de los leucocitos y su importancia en la salud y enfermedad de acuerdo a criterios establecidos.</p> <p>- Demostrar los conocimientos de bases Bioquímicas y Fisiológicas en el estudio de las células sanguíneas mediante la aplicación de los fundamentos científico-técnicos.</p>
	MONOPOYESIS	<ol style="list-style-type: none"> 13. Describir el papel de las interleucinas en el desarrollo de los monocitos y macrófagos incluidos su origen, sitios de acción e interrelaciones 14. Explicar la concentración y cinética de los monocitos. 15. Enumerar los compuestos más importantes sintetizados o almacenados en los monocitos. 16. Describir la función que ejercen los monocitos y macrófagos como células presentadoras de antígenos. 	<ol style="list-style-type: none"> i. Correlacionar el papel de las interleucinas en el desarrollo de monocitos y macrófagos. (10, 11, 13) j. Correlacionar la función de los monocitos y macrófagos con su morfología y maduración. (11, 16) k. Discutir la concentración y cinética de los monocitos. (14) l. Comparar y contrastar los compuestos más importantes sintetizados o almacenados por los monocitos junto con sus funciones. (15, 16) 	
	LINFOPOYESIS	<ol style="list-style-type: none"> 17. Definir Linfopoyesis. 18. Explicar la formación y el desarrollo de cada estadio de la maduración linfocítica. 19. Explicar la secuencia de diferenciación requerida para producir linfocitos de clase T y linfocitos de clase B. 20. Definir y explicar la apoptosis y aplicar este mecanismo regulatorio al proceso de linfopoyesis. 21. Describir el papel de las interleucinas en el desarrollo de los linfocitos incluidos su origen, sitios de acción e interrelaciones 22. Explicar la concentración y cinética de los linfocitos. 	<ol style="list-style-type: none"> m. Esquematizar la linfopoyesis de acuerdo con la teoría de la célula troncal, células troncales diferenciadas a células sanguíneas maduras. (17, 18, 19) n. Relacionar los factores de crecimiento linfopoyético con la apoptosis. (18, 19, 20) o. Correlacionar el papel de las interleucinas en el desarrollo de los linfocitos. (18, 19, 21) p. Comparar y contrastar la morfología del linfocito de sangre periférica con los distintos estadios de la actividad inmune. (19, 23) 	

HEMATOLOGÍA I		ESTRUCTURA MODULAR		PLAQUETAS
PROPÓSITO	CONTENIDOS TEMÁTICOS	SABER	HACER	RESULTADO DE APRENDIZAJE
<ul style="list-style-type: none"> - Conocer las características de las células que integran el compartimiento de maduración y diferenciación megacariopoyético y su importancia en la salud y enfermedad. - Aplicar los conocimientos de bases Bioquímicas y Fisiológicas en el estudio de las células sanguíneas. 	<p>MEGACARIOPOYESIS</p> <p>COMPONENTES Y ESTRUCTURA</p> <p>FUNCIÓN</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definir Megacariopoyesis 2. Enumerar los precursores megacariopoyéticos en orden de madurez, incluidas las características morfológicas, la actividad celular y la capacidad funcional de cada uno. 3. Describir el origen de las plaquetas y el efecto de las interleucinas y los factores de crecimiento en la maduración de los megacariocitos productores de plaquetas. 4. Explicar las zonas estructurales de las plaquetas maduras y los componentes de cada zona. 5. Describir la función de varios receptores encontrados en las membranas internas y externas de las plaquetas normales. 6. Analizar el papel del bazo en el control cuantitativo de plaquetas. 	<ol style="list-style-type: none"> a. Esquematizar la megacariopoyesis de acuerdo con la teoría de la célula troncal, células troncales diferenciadas a células sanguíneas maduras. (1, 2, 3) b. Comparar y contrastar los procesos de mitosis y endomitosis (2, 3) c. Reconocer las etapas identificables en el análisis morfológico de los megacariocitos (2, 3) d. Esquematizar los componentes estructurales de las plaquetas y relacionarlos con la función que ejercen. (4, 5) e. Correlacionar la estructura histológica del bazo con el papel que este ejerce para el control cualitativo de plaquetas. (6) 	<ul style="list-style-type: none"> - Distinguir las características de las células que integran el compartimiento de maduración y diferenciación megacariopoyético y su importancia en la salud y enfermedad de acuerdo a criterios establecidos. - Demostrar los conocimientos de bases Bioquímicas y Fisiológicas en el estudio de las células sanguíneas mediante la aplicación de los fundamentos científico-técnicos.

Fuente: Elaboración propia

2.2.5. Planificación Curricular.

Es la última etapa de la propuesta metodológica del diseño instruccional para la asignatura de Hematología I. En esta fase se elaboró la planificación curricular, para los cuatro módulos que conforman la asignatura de Hematología I, los cuales son: “*Hematopoyesis*”, “*Eritrocitos*”, “*Leucocitos*” y “*Plaquetas*”.

2.2.5.1. Datos Informativos de la asignatura de Hematología I.

La asignatura de Hematología I (T-L) con código 15649, se imparte en el cuarto semestre de la Carrera de Bioquímica Clínica, consta de 5 créditos; lo que corresponde a 5 horas de clases en la modalidad tradicional, de las cuales 3 horas son teóricas y las otras 2 horas restantes corresponden a prácticas de laboratorio.

Pero en este caso, la propuesta está orientada a fortalecer y complementar el proceso educativo con la incorporación curricular de las TIC's con una dedicación adicional de 2 horas de interacción en línea.

Los prerrequisitos necesarios que el estudiante debe tener para cursar la asignatura de Hematología I son: Bioquímica (T-L), con código 15632 y Técnicas de Flebotomía, con código 15635; los cuales se imparten en el tercer semestre y forman parte dentro de la malla curricular al eje de formación básica y profesional respectivamente. (Anexo 6)

Los elementos que integran esta planificación curricular incluyen:

- Los criterios
- Los contenidos.
- Las estrategias y técnicas de enseñanza aprendizaje. (Anexo 7)
- Los medios y recursos educativos
- Las evidencias de aprendizaje, y
- Las técnicas e instrumentos de evaluación. (Anexo 8)

En la Tabla 8 se muestra la planificación curricular, para los cuatro módulos que conforman la asignatura de Hematología I.

Tabla 8. Planificación curricular de la asignatura de Hematología I

PLANIFICACIÓN CURRICULAR				
ASIGNATURA: HEMATOLOGÍA I (T-L)	CÓDIGO: 15649	NIVEL: CUARTO	PRERREQUISITOS: 15632 BIOQUÍMICA (T-L) 15635 TÉCNICAS DE FLEBOTOMÍA (T-L)	PERIODO ACADÉMICO
Módulo de formación	HEMATOPOYESIS			
Unidad de Aprendizaje	Estudiar y analizar los mecanismos de proliferación, diferenciación y maduración de los elementos celulares del sistema hematopoyético.			
Resultado de Aprendizaje	Describir los mecanismos de: proliferación, diferenciación y maduración de los elementos celulares normales del sistema hematopoyético mediante la aplicación de los fundamentos científico-técnicos			

CRITERIOS	DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD:		METODOLOGÍA		EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN		
	CONTENIDOS CONCEPTUALES		ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE	MEDIOS DIDÁCTICOS	CONOCIMIENTOS	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
Conocer los mecanismos de proliferación, diferenciación y maduración de los elementos celulares del sistema hematopoyético	A.	1. Definir Hematopoyesis. 2. Explicar la teoría hematopoyética de la célula troncal. 3. Enumerar los cambios morfológicos generales observados durante la maduración celular.	1. Aprendizaje Interactivo 2. Aprendizaje Individual 3. Aprendizaje Colaborativo 4. Aprendizaje por Descubrimiento 5. Aprendizaje Basado en Problemas 6. Aprendizaje Significativo	a. Análisis e interpretación de lecturas (2) b. Foro de discusión (1) c. Presentación participativa (1) d. Taller (3) e. Práctica de laboratorio (4) f. Resolución y análisis de casos (5) g. Ilustraciones (6) h. Diagramas (6)	Textos. Tres lecturas (a, b, c, f) - Lectura del capítulo 1 de Fundamentos Hematológicos de G.J. Ruiz Arguelles. - Lectura del capítulo 2 de la Hematología de Mackenzie. - Hematopoyesis extramedular Taller. Hematopoyesis. (d) Diapositiva. (a, b, c) - Órganos hematopoyéticos Atlas Hematológico Virtual Interactivo. Módulo 1. (g, h)	- Describe los mecanismos de proliferación, diferenciación y maduración de los elementos celulares del sistema hematopoyético (A, B, C) - Comprende el proceso de evolución y formación de las células sanguíneas desde el embrión hasta el adulto (B, C) - Identifica gráficamente los órganos hematopoyéticos y describe la función que realizan los mismos. (B, E) - Define apoptosis y analiza el papel de las citocinas en el control de la apoptosis. (C)	1. Prueba o Examen 2. Proyectos 3. Actividades Complementarias 4. Práctica de Laboratorio	a. Test(1) b. Taller (1, 3) c. Informe (2, 4)
	B.	4. Describir la evolución y la formación de las células sanguíneas desde el embrión hasta el adulto y lo correlaciona con la edad.						
	C.	5. Describir el papel de las citocinas en la diferenciación de la célula troncal. 6. Definir apoptosis y analizar el papel de las citocinas en el control de la apoptosis. 7. Analizar la aplicación terapéutica de las citocinas.						
	PROCEDIMENTALES							
	D.	a. Esquematizar la hematopoyesis de acuerdo con la teoría de la célula troncal, células troncales diferenciadas a células sanguíneas maduras. (1, 2, 3)						
	E.	d. Relacionar la anatomía de los órganos hematopoyéticos con la hematopoyesis normal. (4)						
F.	e. Relacionar los factores de crecimiento hematopoyéticos con la apoptosis. (5, 6, 7)							
						DESEMPEÑO		
						- Interpreta la anatomía de los órganos hematopoyéticos con la hematopoyesis normal. (B, E) - Estudia los factores de crecimiento involucrados durante el proceso de hematopoyesis y los relaciona con la apoptosis. (A, C, F) - Plantea el papel de las citocinas en la diferenciación de la célula troncal (C)		
						PRODUCTO		
						- Esquematiza el proceso de hematopoyesis de acuerdo con la teoría de las células troncales, células troncales diferenciadas a células sanguíneas maduras. (A, C, D)	a. Algoritmo (2,4)	

PLANIFICACIÓN CURRICULAR				
ASIGNATURA: HEMATOLOGÍA I (T-L)	CÓDIGO: 15649	NIVEL: CUARTO	PRERREQUISITOS : 15632 BIOQUÍMICA (T-L) 15635 TÉCNICAS DE FLEBOTOMÍA (T-L)	PERIODO ACADÉMICO
Módulo de formación	ERITROCITOS			
Unidad de Aprendizaje	Estudiar y analizar los mecanismos de proliferación, diferenciación y maduración de los eritrocitos			
Resultado de Aprendizaje	Distinguir las características de las células que integran el compartimiento de maduración y diferenciación eritropoyético y su importancia en la salud y enfermedad de acuerdo a criterios establecidos. Demostrar los conocimientos de bases Bioquímicas y Fisiológicas en el estudio de las células sanguíneas mediante la aplicación de los fundamentos científico-técnicos.			

DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD:		METODOLOGÍA			EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN		
CRITERIOS	CONTENIDOS		ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA/ APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA/ APRENDIZAJE	MEDIOS DIDÁCTICOS	CONOCIMIENTOS	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
	CONCEPTUALES							
<p>- Conocer las características de las células que integran el compartimiento de maduración y diferenciación eritropoyético y su importancia en la salud y enfermedad.</p> <p>- Aplicar los conocimientos de bases Bioquímicas y Fisiológicas en el estudio de las células sanguíneas.</p>	A.	<ol style="list-style-type: none"> Definir Eritropoyesis Explicar la formación y el desarrollo de cada estadio de la maduración normoblástica. Enumerar los precursores eritroides en orden de madurez, incluidas las características morfológicas, la actividad celular y la capacidad funcional de cada uno. Definir y explicar la apoptosis y aplicar este mecanismo regulatorio al proceso de eritropoyesis. 	<ol style="list-style-type: none"> Aprendizaje Interactivo Aprendizaje Individual Aprendizaje Colaborativo Aprendizaje por Descubrimiento Aprendizaje Basado en Problemas Aprendizaje Significativo 	<ol style="list-style-type: none"> Análisis e interpretación de lecturas (2) Foro de discusión (1) Presentación participativa (1) Taller (3) Práctica de laboratorio (4) Resolución y análisis de casos (5) Ilustraciones (6) Diagramas (6) 	<p><i>Textos.</i> Dos lecturas (a, b, c, f)</p> <ul style="list-style-type: none"> Lectura del capítulo 3 de la Hematología de Mackenzie Lectura del capítulo 2 de Fundamentos Hematológicos de G.J. Ruiz Arguelles. <p><i>Taller.</i> Eritropoyesis. (d)</p> <p><i>Atlas Hematológico Virtual Interactivo.</i> Módulo 2. (g, h)</p> <p><i>Diagrama.</i> (h)</p> <p><i>Textos.</i> Una lecturas (a, b, c, f)</p> <p><i>Práctica de Laboratorio.</i> (e, g, h)</p> <ul style="list-style-type: none"> Frotis de médula ósea para observar los cambios morfológicos que se evidencian durante la eritropoyesis Contaje de glóbulos rojos y reticulocitos. Determinación de hemoglobina y hematocrito. 	<ul style="list-style-type: none"> Explica el concepto de eritropoyesis (A). Comprende la formación y el desarrollo de maduración normoblástica y los relaciona con los mecanismos regulatorios (Eritropoyetina, Apoptosis). (A, D, G) Identifica mediante un análisis gráfico los componentes de la membrana eritrocitaria y los relaciona con la función que desempeña el eritrocito. (B, H) Interpreta el algoritmo de la vía glucolítica anaerobia y lo relaciona con la generación y consumo de ATP (C). Deduca la función principal que ejercen las vías metabólicas dentro del eritrocito. (C) Comprende el concepto de hemoglobina y lo relaciona con la función que desempeña dentro del eritrocito. (E) Distingue los diferentes tipos de hemoglobina que se encuentran a lo largo del desarrollo y los diferencia de las hemoglobinas anormales adquiridas. (E) Determina las características del eritrocito que dirigen su destrucción. (F) Deduca y diferencia las vías normales de destrucción eritrocitaria. (F) 	<ol style="list-style-type: none"> Prueba o Examen Proyectos Actividades Complementarias Práctica de Laboratorio Diagrama de información Exposición 	<ol style="list-style-type: none"> Test(1) Taller (1, 3) Informe (2, 4) Tablas. (5) Crucigrama. (3) Lista de verificación. (6)
	B.	<ol style="list-style-type: none"> Identificar los componentes de la membrana eritrocitaria junto con sus funciones individuales y conjuntas. 						
	C.	<ol style="list-style-type: none"> Analizar la vía glucolítica anaerobia de Embden-Meyerhoft en el eritrocito para comprender la generación y el consumo de ATP. Explicar la función principal de la vía de la Hexosa Monofosfato Explicar la función principal de la vía de la Metahemoglobina Reductasa Describir el papel del 2,3DPG en el metabolismo del eritrocito. 						
	D.	<ol style="list-style-type: none"> Explicar los diversos mecanismos mediante los que la Eritropoyetina actúa en la eritropoyesis. 						
	E.	<ol style="list-style-type: none"> Describir la biosíntesis del hem y la globina. Describir los efectos reguladores del metabolismo de la hemoglobina Describir el mecanismo mediante el cual la hemoglobina transporta el oxígeno a los tejidos. Describir el efecto Bohr. Identificar los tipos de hemoglobina lo largo del desarrollo. Identificar los tres tipos de hemoglobinas normales en el adulto y sus valores de referencia. Identificar los tipos de hemoglobinas anormales adquiridas. 						
	F.	<ol style="list-style-type: none"> Identificar las características del eritrocito que dirigen su destrucción. Identificar y diferenciar las vías normales de destrucción eritrocitaria 						

PLANIFICACIÓN CURRICULAR				
ASIGNATURA: HEMATOLOGÍA I (T-L)	CÓDIGO: 15649	NIVEL: CUARTO	PRERREQUISITOS : 15632 BIOQUÍMICA (T-L) 15635 TÉCNICAS DE FLEBOTOMÍA (T-L)	PERIODO ACADÉMICO
Módulo de formación	ERITROCITOS			
Unidad de Aprendizaje	Estudiar y analizar los mecanismos de proliferación, diferenciación y maduración de los eritrocitos			
Resultado de Aprendizaje	Distinguir las características de las células que integran el compartimiento de maduración y diferenciación eritropoyético y su importancia en la salud y enfermedad de acuerdo a criterios establecidos. Demostrar los conocimientos de bases Bioquímicas y Fisiológicas en el estudio de las células sanguíneas mediante la aplicación de los fundamentos científico-técnicos.			

DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD:		METODOLOGÍA			EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN		
CRITERIOS	CONTENIDOS		ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA/ APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA/ APRENDIZAJE	MEDIOS DIDÁCTICOS	DESEMPEÑO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
	PROCEDIMENTALES							
<p>- Conocer las características de las células que integran el compartimiento de maduración y diferenciación eritropoyético y su importancia en la salud y enfermedad.</p> <p>- Aplicar los conocimientos de bases Bioquímicas y Fisiológicas en el estudio de las células sanguíneas.</p>	G.	a. Esquematizar la eritropoyesis de acuerdo con la teoría de la célula troncal, células troncales diferenciadas a células sanguíneas maduras. (1, 2, 3)	<ol style="list-style-type: none"> Aprendizaje Interactivo Aprendizaje Individual Aprendizaje Colaborativo Aprendizaje por Descubrimiento Aprendizaje Basado en Problemas Aprendizaje Significativo 	<ol style="list-style-type: none"> Análisis e interpretación de lecturas (2) Foro de discusión (1) Presentación participativa (1) Taller (3) Práctica de laboratorio (4) Resolución y análisis de casos (5) Ilustraciones (6) Diagramas (6) 	<p><i>Textos.</i> Dos lecturas (a, b, c, f)</p> <ul style="list-style-type: none"> Lectura del capítulo 3 de la Hematología de Mackenzie Lectura del capítulo 2 de Fundamentos Hematológicos de G.J. Ruiz Arguelles. <p><i>Taller.</i> Eritropoyesis. (d)</p> <p><i>Atlas Hematológico Virtual Interactivo.</i> Módulo 2. (g, h)</p> <p><i>Diagrama.</i> (h)</p> <p><i>Textos.</i> Una lecturas (a, b, c, f)</p> <p><i>Práctica de Laboratorio.</i> (e, g, h)</p> <ul style="list-style-type: none"> Frotis de médula ósea para observar los cambios morfológicos que se evidencian durante la eritropoyesis Contaje de glóbulos rojos y reticulocitos. Determinación de hemoglobina y hematocrito. 	<ul style="list-style-type: none"> Formula el diagrama de eritropoyesis de acuerdo con la teoría de la célula troncal, células troncales diferenciadas a células sanguíneas maduras. (G) Estudia la función que ejercen las enzimas dentro de las vías metabólicas del eritrocito. (I) Estudia la acción de la eritropoyetina y lo relaciona con el aumento o disminución de la masa eritrocitaria. (J) Estudia la estructura de la hemoglobina y lo relaciona con el papel importante que cumple en el mantenimiento de las funciones del organismo. (K) Plantea el proceso de hemólisis extravascular y lo relaciona con los hallazgos del laboratorio. (L) Plantea el proceso de hemólisis intravascular y lo relaciona con los hallazgos del laboratorio. (L) 	<ol style="list-style-type: none"> Prueba o Examen Proyectos Actividades Complementarias Práctica de Laboratorio 	<ol style="list-style-type: none"> Test(1) Taller (1, 3) Informe (2, 4)
		H.						
	d. Mencionar los procesos del eritrocito que producen y requieren energía (6, 7, 9)							
	I.	e. Identificar la deficiencia enzimática en la vía de Embden-Meyerhoft que provoca la mayoría de anemias hemolíticas. (6)						
		f. Identificar la deficiencia enzimática de la vía Hexosa Monofosfato que hace que el eritrocito sea vulnerable a la lesión oxidativa. (7)						
		g. Identificar la enzima glucolítica involucrada en la metahemoglobina reductasa asociada a NADH. (8)						
	J.	h. Relacionar el aumento o disminución de la masa eritrocitaria con la producción de eritropoyetina (10)						
	K.	i. Identificar la estructura de la Hemoglobina (11, 15, 16, 17)						
		j. Discutir la ontogenia de la hemoglobina (11, 12)						
	L.	k. Identificar el papel importante que cumple la hemoglobina en el mantenimiento de las funciones del organismo. (13, 14)						
		l. Relacionar el proceso de hemólisis extravascular con los hallazgos de laboratorio (18, 19)						
		m. Relacionar el proceso de hemólisis intravascular con los hallazgos de laboratorio. (18, 19)						
PRODUCTO						<ul style="list-style-type: none"> Resuelve con eficiencia casos clínicos relacionados con las células rojas. (A) Realiza cálculos de índices hemáticos para la correcta interpretación de los casos clínicos. (E, K, L) 	<ol style="list-style-type: none"> Test(1) Taller (1, 3) Informe (2, 4) 	

PLANIFICACIÓN CURRICULAR				
ASIGNATURA: HEMATOLOGÍA I (T-L)	CÓDIGO: 15649	NIVEL: CUARTO	PRERREQUISITOS: 15632 BIOQUÍMICA (T-L) 15635 TÉCNICAS DE FLEBOTOMÍA (T-L)	PERIODO ACADÉMICO
Módulo de formación	LEUCOCITOS			
Unidad de Aprendizaje	Estudiar y analizar los mecanismos de proliferación, diferenciación y maduración de los leucocitos.			
Resultado de Aprendizaje	Distinguir las características de las células que integran el compartimiento de maduración y diferenciación de los leucocitos y su importancia en la salud y enfermedad de acuerdo a criterios establecidos. Demostrar los conocimientos de bases Bioquímicas y Fisiológicas en el estudio de las células sanguíneas mediante la aplicación de los fundamentos científico-técnicos.			

CRITERIOS	DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD:		METODOLOGÍA			EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN						
	CONTENIDOS		ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA/ APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA/ APRENDIZAJE	MEDIOS DIDÁCTICOS	CONOCIMIENTOS	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN					
	CONCEPTUALES												
<p>- Conocer las características de las células que integran el compartimiento de maduración y diferenciación de los leucocitos y su importancia en la salud y enfermedad.</p> <p>- Aplicar los conocimientos de bases Bioquímicas y Fisiológicas en el estudio de las células sanguíneas.</p>	A.	<ol style="list-style-type: none"> Definir Granulopoyesis Explicar la formación y el desarrollo de cada estadio de la maduración granulocítica. Enumerar los precursores granulocíticos en orden de madurez, incluidas las características morfológicas, la actividad celular y la capacidad funcional de cada uno. Definir y explicar la apoptosis y aplicar este mecanismo regulatorio al proceso de granulopoyesis Describir el papel de las interleucinas en el desarrollo de los granulocitos incluidos su origen, sitios de acción e interrelaciones Explicar la concentración y cinética de los granulocitos. Enumerar los compuestos más importantes sintetizados o almacenados en los distintos tipos de granulocitos. Describir la función que ejercen cada uno de los granulocitos en sangre periférica y tejidos. 	<ol style="list-style-type: none"> Aprendizaje Interactivo Aprendizaje Individual Aprendizaje Colaborativo Aprendizaje por Descubrimiento Aprendizaje Basado en Problemas Aprendizaje Significativo 	<ol style="list-style-type: none"> Análisis e interpretación de lecturas (2) Foro de discusión (1) Presentación participativa (1) Taller (3) Práctica de laboratorio (4) Resolución y análisis de casos (5) Ilustraciones (6) Diagramas (6) 	<p><i>Textos.</i> Una lecturas (a, b, c, f)</p> <p>- Lectura del capítulo 4 de la Hematología de Mackenzie</p> <p><i>Taller.</i> Leucopoyesis. (d)</p> <p><i>Atlas Hematológico Virtual Interactivo.</i> Módulo 3. (g, h)</p> <p>- Leucocitos: texto, imágenes interactivas y fotografías.</p> <p><i>Diagrama.</i> (h)</p> <p>- Esquema del linaje granulocítico, monocítico y linfocítico.</p> <p>- Diagrama de una APC</p> <p>- Diagrama de la respuesta inmune.</p> <p>- Diagrama de la activación de linfocitos T y B</p> <p><i>Artículos.</i> Dos lecturas (a, b, c, f)</p> <p>- Lectura del capítulo sobre fagocitosis</p> <p>- Lectura sobre Eosinófilos.</p> <p><i>Práctica de Laboratorio.</i> (e, g, h)</p> <p>- Frotis de médula ósea para observar los cambios morfológicos que se evidencian durante la granulopoyesis, monopoyesis y linfopoyesis</p> <p>- Contaje de glóbulos blancos y fórmula diferencial.</p> <p>- Corrección del contaje de leucocitos cuando hay presencia de eritroblastos.</p>	<p>- Explica el concepto de granulopoyesis, monopoyesis y linfopoyesis. (A, B, C).</p> <p>- Comprende la formación y el desarrollo de maduración granulocítica, monocítica y linfocítica y los relaciona con mecanismos regulatorios (Interleucinas, Apoptosis). (A, B, C)</p> <p>- Identifica mediante un análisis gráfico los componentes sintetizados y almacenados en granulocitos y monocitos. (A, B)</p> <p>- Distingue los diferentes tipos de granulocitos que se encuentran en sangre periférica y los relacionan con la función que ejerce cada una de las células. (A)</p> <p>- Distingue el papel de los monocitos y macrófagos como células presentadoras de antígenos. (B)</p> <p>- Identifica mediante un análisis gráfico la función que ejercen los linfocitos en la actividad inmune. (C)</p>	<ol style="list-style-type: none"> Prueba o Examen Proyectos Actividades Complementarias Práctica de Laboratorio Diagrama de información Exposición 	<ol style="list-style-type: none"> Test(1) Taller (1, 3) Informe (2, 4) Tablas. (5) Crucigrama. (3) Lista de verificación. (6) 					
	B.	<ol style="list-style-type: none"> Definir Monopoyesis Explicar la formación y el desarrollo de cada estadio de la maduración monocítica. Explicar la secuencia de diferenciación requerida para producir monocitos y macrófagos. Definir y explicar la apoptosis y aplicar este mecanismo regulatorio al proceso de monopoyesis Describir el papel de las interleucinas en el desarrollo de los monocitos y macrófagos incluidos su origen, sitios de acción e interrelaciones Explicar la concentración y cinética de los monocitos. Enumerar los compuestos más importantes sintetizados o almacenados en los monocitos. Describir la función que ejercen los monocitos y macrófagos como células presentadoras de antígenos. 											
	C.	<ol style="list-style-type: none"> Definir Linfopoyesis. Explicar la formación y el desarrollo de cada estadio de la maduración linfocítica. Explicar la secuencia de diferenciación requerida para producir linfocitos de clase T y linfocitos de clase B. Definir y explicar la apoptosis y aplicar este mecanismo regulatorio al proceso de linfopoyesis. Describir el papel de las interleucinas en el desarrollo de los linfocitos incluidos su origen, sitios de acción e interrelaciones Explicar la concentración y cinética de los linfocitos. Describir la función que ejercen los linfocitos en la actividad inmune 											

PLANIFICACIÓN CURRICULAR				
ASIGNATURA: HEMATOLOGÍA I (T-L)	CÓDIGO: 15649	NIVEL: CUARTO	PRERREQUISITOS: 15632 BIOQUÍMICA (T-L) 15635 TÉCNICAS DE FLEBOTOMÍA (T-L)	PERIODO ACADÉMICO
Módulo de formación	LEUCOCITOS			
Unidad de Aprendizaje	Estudiar y analizar los mecanismos de proliferación, diferenciación y maduración de los leucocitos.			
Resultado de Aprendizaje	Distinguir las características de las células que integran el compartimiento de maduración y diferenciación de los leucocitos y su importancia en la salud y enfermedad de acuerdo a criterios establecidos. Demostrar los conocimientos de bases Bioquímicas y Fisiológicas en el estudio de las células sanguíneas mediante la aplicación de los fundamentos científico-técnicos.			

CRITERIOS	DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD:		METODOLOGÍA			EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
	CONTENIDOS		ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA/ APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA/ APRENDIZAJE	MEDIOS DIDÁCTICOS	DESEMPEÑO	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
	PROCEDIMENTALES							
<p>- Conocer las características de las células que integran el compartimiento de maduración y diferenciación de los leucocitos y su importancia en la salud y enfermedad.</p> <p>- Aplicar los conocimientos de bases Bioquímicas y Fisiológicas en el estudio de las células sanguíneas.</p>	G.	<p>a. Esquematizar la granulopoyesis de acuerdo con la teoría de la célula troncal, células troncales diferenciadas a células sanguíneas maduras. (1, 2, 3)</p> <p>b. Relacionar los factores de crecimiento granulopoyético con la apoptosis. (2, 3, 4)</p> <p>c. Correlacionar el papel de las interleucinas en el desarrollo de los granulocitos. (2, 3, 5)</p> <p>d. Correlacionar la función granulocítica con su morfología y maduración. (3, 8)</p> <p>e. Discutir la concentración y cinética de los granulocitos. (6)</p> <p>f. Comparar y contrastar los compuestos más importantes sintetizados o almacenados por los granulocitos junto con sus funciones. (7, 8)</p>	<ol style="list-style-type: none"> Aprendizaje Interactivo Aprendizaje Individual Aprendizaje Colaborativo Aprendizaje por Descubrimiento Aprendizaje Basado en Problemas Aprendizaje Significativo 	<ol style="list-style-type: none"> Análisis e interpretación de lecturas (2) Foro de discusión (1) Presentación participativa (1) Taller (3) Práctica de laboratorio (4) Resolución y análisis de casos (5) Ilustraciones (6) Diagramas (6) 	<p><i>Textos.</i> Una lecturas (a, b, c, f)</p> <p>- Lectura del capítulo 4 de la Hematología de Mackenzie</p> <p><i>Taller.</i> <i>Leucopoyesis.</i> (d)</p> <p><i>Atlas Hematológico Virtual Interactivo.</i> Módulo 3. (g, h)</p> <p>- Leucocitos: texto, imágenes interactivas y fotografías.</p> <p><i>Diagrama.</i> (h)</p> <p>- Esquema del linaje granulocítico, monocítico y linfocítico.</p> <p>- Diagrama de una APC</p> <p>- Diagrama de la respuesta inmune.</p> <p>- Diagrama de la activación de linfocitos T y B</p> <p><i>Artículos.</i> Dos lecturas (a, b, c, f)</p> <p>- Lectura del capítulo sobre fagocitosis</p> <p>- Lectura sobre Eosinófilos.</p> <p><i>Práctica de Laboratorio.</i> (e, g, h)</p> <p>- Frotis de médula ósea para observar los cambios morfológicos que se evidencian durante la granulopoyesis, monopoyesis y linfopoyesis</p> <p>- Contaje de glóbulos blancos y fórmula diferencial.</p> <p>- Corrección del contaje de leucocitos cuando hay presencia de eritroblastos.</p>	<p>- Plantea la cinética de los granulocitos, monocitos y linfocitos y los relaciona con su actividad. (A, B, C)</p> <p>- Formula el diagrama de granulopoyesis, monopoyesis y linfopoyesis de acuerdo con la teoría de la célula troncal, células troncales diferenciadas a células sanguíneas maduras. (G, H, I)</p> <p>- Estudia el comportamiento de los Linfocitos T y B en la respuesta inmune. (I)</p> <p>- Estudia la acción de la eritropoyetina y lo relaciona con el aumento o disminución de la masa eritrocitaria. (J)</p> <p>- Estudia la estructura de la hemoglobina y lo relaciona con el papel importante que cumple en el mantenimiento de las funciones del organismo. (K)</p> <p>- Plantea el proceso de hemólisis extravascular y lo relaciona con los hallazgos del laboratorio. (L)</p>	<ol style="list-style-type: none"> Prueba o Examen Proyectos Actividades Complementarias Práctica de Laboratorio Diagrama de información Exposición 	<ol style="list-style-type: none"> Test(1) Taller (1, 3) Informe (2, 4) Tablas. (5) Crucigrama. (3) Lista de verificación. (6)
		H.						
	I.	<p>m. Esquematizar la linfopoyesis de acuerdo con la teoría de la célula troncal, células troncales diferenciadas a células sanguíneas maduras. (17, 18, 19)</p> <p>n. Relacionar los factores de crecimiento linfopoyético con la apoptosis. (18, 19, 20)</p> <p>o. Correlacionar el papel de las interleucinas en el desarrollo de los linfocitos. (18, 19, 21)</p> <p>p. Comparar y contrastar la morfología del linfocito de sangre periférica con los distintos estadios de la actividad inmune. (19, 23)</p> <p>q. Discutir la concentración y cinética de los linfocitos. (22)</p>						
						PRODUCTO		
						<p>- Resuelve con eficiencia casos clínicos relacionados con leucocitos. (A, B, C)</p>		<ol style="list-style-type: none"> Algoritmo. (2, 4)

PLANIFICACIÓN CURRICULAR					
ASIGNATURA: HEMATOLOGÍA I (T-L)	CÓDIGO: 15649	NIVEL: CUARTO	PRERREQUISITOS: 15632 BIOQUÍMICA (T-L) 15635 TÉCNICAS DE FLEBOTOMÍA (T-L)	PERIODO ACADÉMICO	
Módulo de formación	PLAQUETAS				
Unidad de Aprendizaje	Estudiar y analizar los mecanismos de proliferación, diferenciación y maduración de las plaquetas.				
Resultado de Aprendizaje	Distinguir las características de las células que integran el compartimiento de maduración y diferenciación megacariopoyético y su importancia en la salud y enfermedad de acuerdo a criterios establecidos. Demostrar los conocimientos de bases Bioquímicas y Fisiológicas en el estudio de las células sanguíneas mediante la aplicación de los fundamentos científico-técnicos.				

CRITERIOS	DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD:		METODOLOGÍA			EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN														
	CONTENIDOS		ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA/ APRENDIZAJE	TÉCNICAS DE ENSEÑANZA/ APRENDIZAJE	MEDIOS DIDÁCTICOS	CONOCIMIENTOS	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN													
CONCEPTUALES		CONOCIMIENTOS																			
<p>- Conocer las características de las células que integran el compartimiento de maduración y diferenciación megacariopoyético y su importancia en la salud y enfermedad.</p> <p>- Aplicar los conocimientos de bases Bioquímicas y Fisiológicas en el estudio de las células sanguíneas.</p>	A.	<ol style="list-style-type: none"> Definir Megacariopoyesis Enumerar los precursores megacariopoyéticos en orden de madurez, incluidas las características morfológicas, la actividad celular y la capacidad funcional de cada uno. Describir el origen de las plaquetas y el efecto de las interleucinas y los factores de crecimiento en la maduración de los megacariocitos productores de plaquetas. 	<ol style="list-style-type: none"> Aprendizaje Interactivo Aprendizaje Individual Aprendizaje Colaborativo Aprendizaje por Descubrimiento Aprendizaje Basado en Problemas Aprendizaje Significativo 	<ol style="list-style-type: none"> Análisis e interpretación de lecturas (2) Foro de discusión (1) Presentación participativa (1) Taller (3) Práctica de laboratorio (4) Resolución y análisis de casos (5) Ilustraciones (6) Diagramas (6) 	<p>Lecturas: (a, b, c, f)</p> <p>- Artículo sobre megacariopoyesis</p> <p><i>Atlas Hematológico Virtual Interactivo.</i> Módulo 4. (g, h)</p> <p>- Megacariopoyesis: texto, imágenes interactivas y fotografías.</p> <p><i>Taller.</i> Megacariopoyesis. (d)</p> <p><i>Diagrama.</i> (h)</p> <p>- Esquema del linaje megacariocítico.</p> <p><i>Práctica de Laboratorio.</i> (e, g, h)</p> <p>- Frotis de médula ósea para observar los cambios morfológicos que se evidencian durante la megacariopoyesis.</p>	<p>- Explica el concepto de megacariopoyesis. (A).</p> <p>- Comprende la formación y el desarrollo de maduración megacariocítica y los relaciona con los mecanismos regulatorios (Interleucinas, Apoptosis). (A)</p> <p>- Identifica mediante un análisis gráfico las zonas estructurales de las plaquetas maduras y los componentes de cada zona. (B)</p> <p>- Reconoce el papel del bazo en el control cuantitativo de plaquetas. (C)</p> <p>- Deduce la función principal que ejercen las vías metabólicas dentro del eritrocito. (C)</p> <p>- Comprende el concepto de mitosis y endomitosis y lo relaciona con la formación de las plaquetas. (D)</p>	<ol style="list-style-type: none"> Prueba o Examen Proyectos Actividades Complementarias Práctica de Laboratorio 	<ol style="list-style-type: none"> Test(1) Taller (1, 3) Informe (2, 4) Table. 													
	B.	<ol style="list-style-type: none"> Explicar las zonas estructurales de las plaquetas maduras y los componentes de cada zona. Describir la función de varios receptores encontrados en las membranas internas y externas de las plaquetas normales. 				<p>PROCEDIMENTALES</p>			<ol style="list-style-type: none"> Esquematizar la megacariopoyesis de acuerdo con la teoría de la célula troncal, células troncales diferenciadas a células sanguíneas maduras. (1, 2, 3) Comparar y contrastar los procesos de mitosis y endomitosis (2, 3) Reconocer las etapas identificables en el análisis morfológico de los megacariocitos (2, 3) Esquematizar los componentes estructurales de las plaquetas y relacionarlos con la función que ejercen. (4, 5) Correlacionar la estructura histológica del bazo con el papel que este ejerce para el control cualitativo de plaquetas. (6) Correlacionar la estructura histológica del bazo con el papel que este ejerce para el control cualitativo de plaquetas. (6) 	<p>- Formula el diagrama de megacariopoyesis de acuerdo con la teoría de la célula troncal, células troncales diferenciadas a células sanguíneas maduras. (D)</p> <p>- Estudia el comportamiento de las plaquetas en la lesión vascular. (B, E)</p>	<p>DESEMPEÑO</p>	<ol style="list-style-type: none"> Control de Lectura(3) Taller (1, 3) Informe (2, 4) 									
	C.	<ol style="list-style-type: none"> Analizar el papel del bazo en el control cuantitativo de plaquetas. 											<p>PRODUCTO</p>	<p>- Resuelve con eficiencia casos clínicos relacionados con las plaquetas. (A, B, D, E)</p> <p>- Realiza un gráfico de la estructura histológica del bazo. (C, F)</p>	<ol style="list-style-type: none"> Algoritmo (2,4) 						
	D.	<ol style="list-style-type: none"> Esquematizar la megacariopoyesis de acuerdo con la teoría de la célula troncal, células troncales diferenciadas a células sanguíneas maduras. (1, 2, 3) Comparar y contrastar los procesos de mitosis y endomitosis (2, 3) Reconocer las etapas identificables en el análisis morfológico de los megacariocitos (2, 3) 														<p>PRODUCTO</p>	<p>- Resuelve con eficiencia casos clínicos relacionados con las plaquetas. (A, B, D, E)</p> <p>- Realiza un gráfico de la estructura histológica del bazo. (C, F)</p>	<ol style="list-style-type: none"> Algoritmo (2,4) 			
	E.	<ol style="list-style-type: none"> Esquematizar los componentes estructurales de las plaquetas y relacionarlos con la función que ejercen. (4, 5) Correlacionar la estructura histológica del bazo con el papel que este ejerce para el control cualitativo de plaquetas. (6) 																	<p>PRODUCTO</p>	<p>- Resuelve con eficiencia casos clínicos relacionados con las plaquetas. (A, B, D, E)</p> <p>- Realiza un gráfico de la estructura histológica del bazo. (C, F)</p>	<ol style="list-style-type: none"> Algoritmo (2,4)
	F.	<ol style="list-style-type: none"> Correlacionar la estructura histológica del bazo con el papel que este ejerce para el control cualitativo de plaquetas. (6) 																			

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO III

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL ATLAS HEMATOLÓGICO VIRTUAL INTERACTIVO

En este capítulo se describe como se diseñó y construyó el “*Atlas Hematológico Virtual Interactivo*” sobre una plataforma e-learning para dar soporte al proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Hematología I.

Para la construcción se tuvo en cuenta la planificación curricular realizada de acuerdo al diseño instruccional. (Capítulo II, numeral 2.2.5).

El diseño y construcción del “*Atlas Hematológico Virtual Interactivo*” se explica en dos etapas: en la primera se hace referencia a la Creación de la aplicación “Atlas Hematológico Virtual Interactivo” y en la segunda a la generación del atlas, construido con el fin de seguir un estándar y asegurar su utilidad.

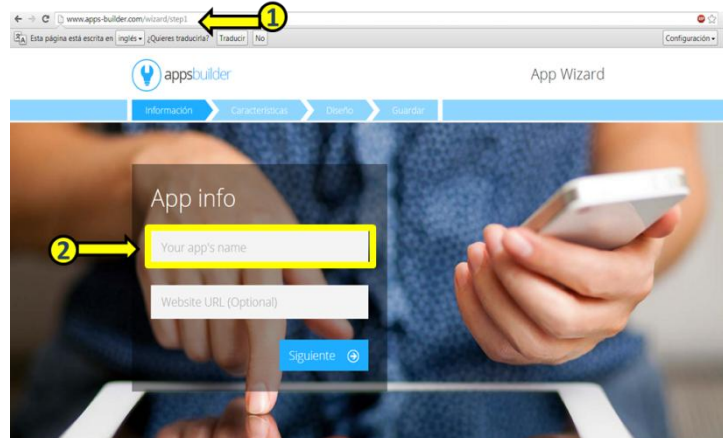
3.1.Creación de la aplicación “Atlas Hematológico Virtual Interactivo”.

3.1.1. Procesos para la creación de la aplicación en la plataforma AppsBuilder.

Para el desarrollo de la aplicación “Atlas Hematológico Virtual” se siguieron los siguientes pasos:

1. Se ingresó a la página: <http://www.apps-builder.com>
2. Se colocó el nombre de la aplicación.

Gráfica 4. Producción de la aplicación sobre la plataforma AppsBuilder - Nombre.



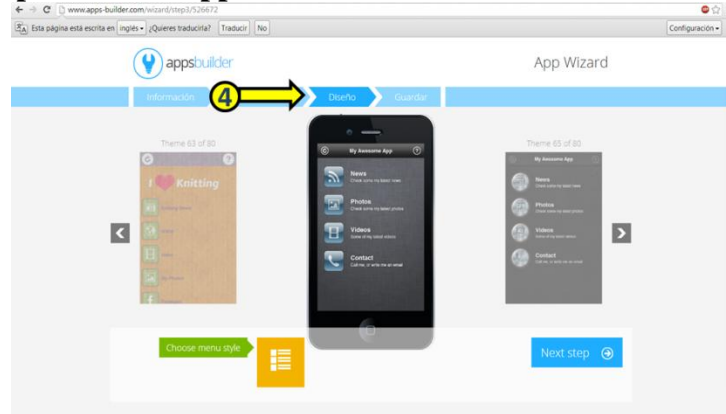
3. Se seleccionaron las características que se iban a utilizar en la aplicación.

Gráfica 5. Producción de la aplicación sobre la plataforma AppsBuilder - Características



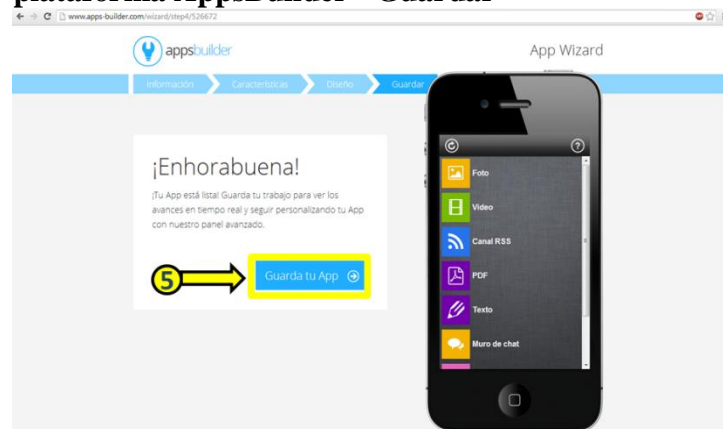
4. Se seleccionó el diseño de la misma.

Gráfica 6. Producción de la aplicación sobre la plataforma AppsBuilder - Diseño



5. Se procedió a guardar la aplicación.

Gráfica 7. Producción de la aplicación sobre la plataforma AppsBuilder - Guardar



6. Se procedió a crear una cuenta de usuario, lo que solicita es la dirección de correo electrónico, luego el programa AppsBuilder envía una notificación para la confirmación de los datos, se debe ingresar al correo electrónico, y acceder a la dirección electrónica que se indica. Luego se abre una nueva ventana donde se solicitan algunos datos de los usuarios (nombre, apellidos, correo y contraseña).

Gráfica 8. Producción de la aplicación sobre la plataforma AppBuilder - Registro.



3.1.2. Características de la pantalla principal del AppBuilder.

AppBuilder tiene muchas características que lo hacen destacar sobre otras plataformas web. A continuación se destacarán algunas características clave.

3.1.2.1. Barra de menú.

El menú está dividido en siete secciones, una por cada posible acción:

Gráfica 9. Pantalla principal AppBuilder - Barra de menú.

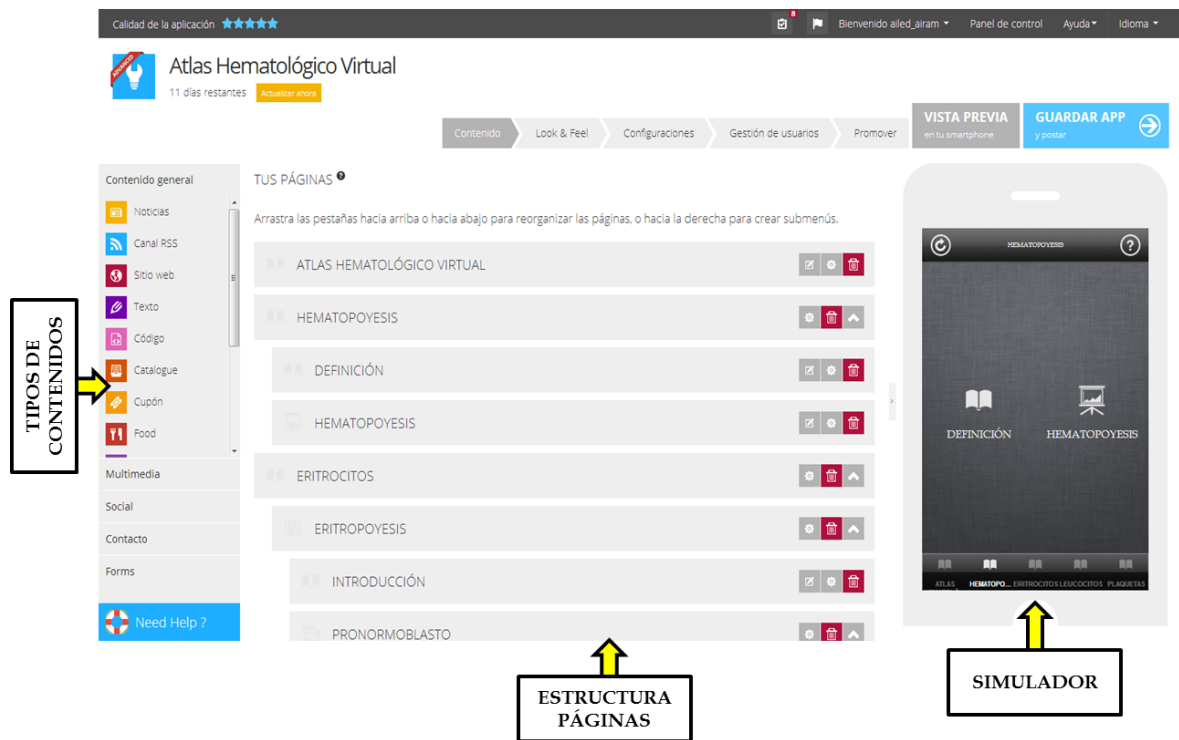


3.1.2.1.1. Contenidos

Esta sección permite gestionar las páginas que se desea incorporar en la aplicación, estos pueden ser generales (noticias, texto, entre otros), multimedia (fotos, videos, archivos PDF), social (Facebook, twitter), de contacto (chat, correo) y formularios.

La estructura de las páginas se lo observa en la parte central de la pantalla y en la parte derecha se encuentra un simulador en el cual se va visualiza como quedará la aplicación final o los cambios que se hace durante el diseño de la misma.

Gráfica 10. Pantalla principal AppsBuilder.



3.1.2.1.2. Look & Feel

Permite personalizar el estilo de la aplicación, desde plantillas existentes en donde se escoge la que mejor se adapte a las necesidades, o crear por uno mismo el diseño que se desee más apropiado.

3.1.2.1.3. Configuraciones

En esta sección se coloca las instrucciones necesarias para comercializar la herramienta.

3.1.2.1.4. Gestión de usuarios

Permite compartir la aplicación mediante códigos QR, para personalizar el material impreso y hacerlo interactivo, ver estadísticas del uso de la herramienta, gestionar el acceso a la aplicación, gestionar la lista de correos y el muro de chat.

3.1.2.1.5. Promover

Permite **actualizar en tiempo real** todas las aplicaciones publicadas en las tiendas de Apple, Android, Windows, y sitios móviles (app web HTML5).

3.1.2.1.6. Vista previa

Permite probar a aplicación en diferentes dispositivos:

- Sitio móvil
- iPhone/iPad
- Android
- Windows 8
- BlackBerry

3.1.2.1.7. Guardar y postear

Permite guardar la aplicación y publicarla en todas las tiendas de Apple, Android, Windows, y sitios móviles (app web HTML5).

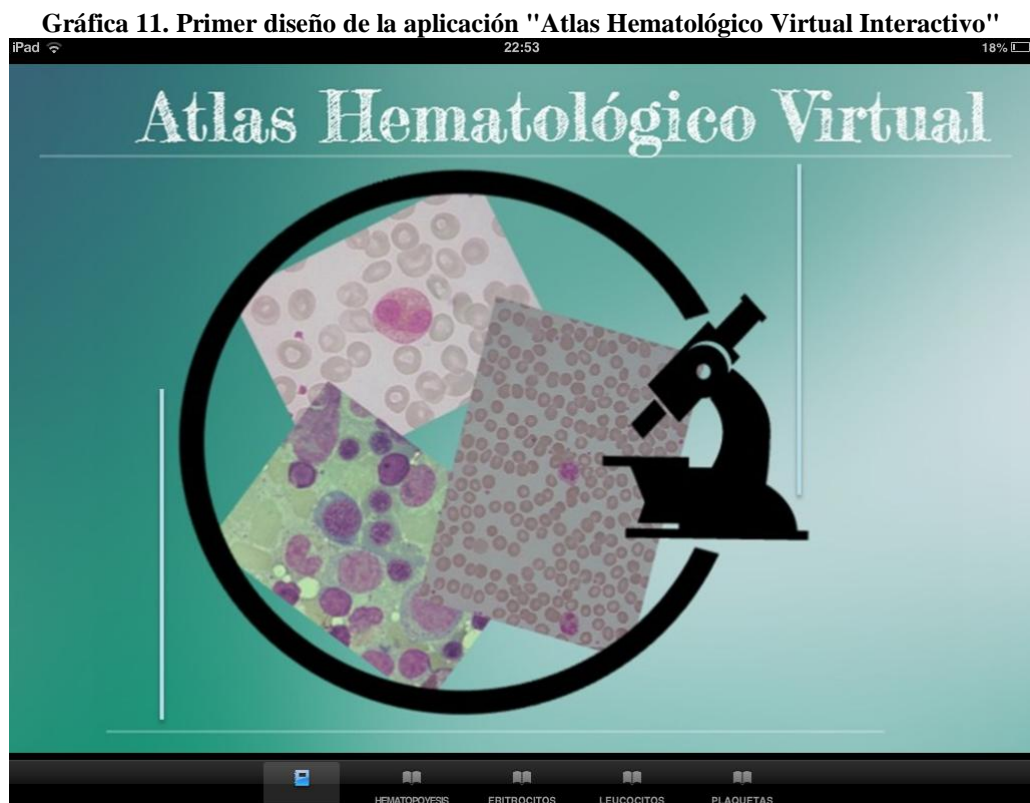
3.2. Desarrollo del Atlas Hematológico Virtual Interactivo

Con la idea de conseguir una aplicación específica para la asignatura de Hematología I se diseñó el Atlas Hematológico Virtual Interactivo.

3.2.1. Primer diseño de la aplicación

La aplicación desarrollada comenzó con un diseño poco atractivo para el estudiante, además que la ubicación de la barra de menú y de submenú estaban distribuidos sin una lógica en particular y los iconos de la aplicación no mantenían un estándar predefinido.

La pantalla principal se la observaba de la siguiente manera:



Como se observa en la Gráfica 11 la barra de menú estaba ubicada en parte inferior de la pantalla principal

Esta primera aplicación no contaba con los siguientes iconos: canales RSS y Colabora con nosotros, por lo tanto no daba la oportunidad para que los usuarios puedan hacer sus aportaciones.

El número de imágenes era limitado, de igual manera no contaba con imágenes interactivas que faciliten el proceso de enseñanza aprendizaje.

3.2.2. Diseño de la aplicación “Atlas Hematológico Virtual Interactivo”

Se diseñó la aplicación “*Atlas Hematológico Virtual Interactivo*” como una aplicación compatible para Androide, iOS y HTML 5, con la finalidad de que sea más accesible para los alumnos.

3.2.3. Características principales de la aplicación “Atlas Hematológico Virtual Interactivo”

La aplicación cuenta con las siguientes características:

3.2.4. Pantalla principal

La pantalla principal de la APP “Atlas Hematológico Virtual Interactivo” tiene dos ventanas principales:

1. La Barra de menú y
2. La del visor de contenidos. (Gráfica 1)

Gráfica 12. Atlas Hematológico Virtual - Interface










3.2.4.1. Barra de Menú

La barra de menú del “Atlas Hematológico Virtual Interactivo” es la barra de navegación principal y aparece por defecto en la parte izquierda de la pantalla.

En la barra de menú se localizan siete iconos que se detallan a continuación:

Tabla 9. Atlas Hematológico Virtual - Barra de Menú

ICONO	DESCRIPCIÓN
 PORTADA	Constituye la portada de la página de inicio.
 HEMATOPOYESIS	Permite visualizar los contenidos e imágenes del primer módulo – Hematopoyesis.
 ERITROCITOS	Permite visualizar los contenidos e imágenes del segundo módulo – Eritrocitos.
 LEUCOCITOS	Permite visualizar los contenidos e imágenes del tercer módulo – Leucocitos.
 PLAQUETAS	Permite visualizar los contenidos e imágenes del cuarto módulo – Plaquetas.
 CANALES RSS	Permite recibir información de las páginas generales o temáticas, cada vez que se actualice su contenido sin necesidad de conectarse al sitio.
 COLABORA CON NOSOTROS	Permite al usuario enviar imágenes para mantener actualizada la aplicación

Cada icono le direccionará a un módulo específico del área de su interés, se le abrirá una pantalla secundaria y le permitirá desplazarse por los capítulos de ese módulo de manera organizada y facilitándole la navegación dentro de la aplicación.

Para mayor explicación sobre cómo utilizar la aplicación diríjase al Anexo 9

3.3. Características técnicas para el desarrollo del “Atlas Hematológico Virtual Interactivo”.

3.3.1. Equipos Utilizados

Los requerimientos de hardware y software utilizados para la construcción del Atlas Hematológico Virtual se detallan a continuación:

3.3.1.1. iPad:

Tabla 10. Especificaciones iPad mini.

CAPACIDAD	- 64 GB
REDES MÓVILES E INALÁMBRICAS	- Wi-Fi 802.11a/b/g/n (802.11n a 2,4 y 5 GHz) - Tecnología inalámbrica Bluetooth 4.0
PANTALLA	- Pantalla Multi-Touch retroiluminada por LED de 7,9 pulgadas (en diagonal) con tecnología IPS - Resolución de 1.024 por 768 a 163 píxeles por pulgada (p/p) - Cubierta oleófuga antihuellas
CHIP	- A5 dual-core
Cámara iSight	- Fotos de 5 Mpx - Enfoque automático - Detección facial - Iluminación posterior - Lente de cinco elementos - Filtro de infrarrojos híbrido - Apertura de $f/2,4$ - Enfoque por toque para vídeos y fotografías - Control táctil de la exposición en vídeo o fotos - Geotiquetado de fotos y vídeos
BATERÍA	- Batería recargable integrada de polímeros de litio de 16,3 vatios/hora
ENTRADA/SALIDAS	- Conector Lightning - Toma de auriculares estéreo de 3,5 mm - Altavoces integrados - Micrófono
SENSORES	- Giroscopio de tres ejes - Acelerómetro - Sensor de luz ambiental
REQUISITOS AMBIENTALES	- Temperatura ambiente de funcionamiento: de 0 a 35 °C - Temperatura de almacenamiento: de -20 a 45 °C - Humedad relativa: del 5 al 95% sin condensación
REQUISITOS DEL SISTEMA	- ID de Apple (para algunas prestaciones) - Acceso a Internet - Para sincronizar con iTunes en un Mac o PC: • Mac: OS X 10.6.8 o posterior • PC: Windows 7, Windows Vista, o Windows XP Home ó Professional con Service Pack 2 o posterior • Descarga iTunes desde www.apple.com/es/itunes/download/

Fuente: (APPLE INC., 2013)

3.3.1.1.1. Aplicación del iPad en el desarrollo del atlas

El iPad mini fue útil para ejecutar la app “Atlas Hematológico” diseñado en la plataforma AppsBuilder.

3.3.1.2. *Laptop:*

Tabla 11. Especificaciones Laptop.

Procesador	- Intel® Core™ i7-2630QM CPU @ 2.00GHz.
Sistema Operativo	- Microsoft® Windows® 7 Home Premium. Service Pack 1.
Capacidad	- 6.00 GB en RAM
Pantalla	- Ancha LED retroiluminada de alta definición de 17.3".
Disco duro	- 600GB.

3.3.1.2.1. Aplicación de la Laptop en el desarrollo del atlas.

La laptop fue útil para hacer el desarrollo del “Atlas Hematológico” sobre la plataforma AppsBuilder.

3.3.2. Plataforma e-learning

Una plataforma e-learning o Learning Management System (LMS) es un espacio virtual de aprendizaje orientado a facilitar la experiencia de capacitación a distancia. Este tipo de plataformas permiten la creación de "aulas virtuales"; con la finalidad de proporcionar al alumno herramientas que ayuden a su proceso formativo, además de que permiten la interacción entre docentes y alumnos, y entre los mismos alumnos; como también la realización de evaluaciones, el intercambio de archivos, la participación en foros, chats, y una amplia gama de herramientas adicionales.

3.3.2.1. *AppsBuilder*

AppsBuilder es una herramienta multiplataforma que permite crear aplicaciones para: Androide, iOS y HTML 5 sin necesidad de tener conocimientos de programación. (Giglio & Pelleri, 2010)

3.3.2.1.1. Aplicación de la plataforma AppsBuilder en el desarrollo del atlas.

La plataforma AppsBuilder sirvió para diseñar y construir el “Atlas Hematológico Virtual Interactivo”.

3.3.3. Herramientas utilizadas para la captura y edición de imágenes.

3.3.3.1. Microscopio OLYMPUS BX41

El Microscopio BX41 ofrece una extraordinaria gama de recursos y funciones ópticas para el Laboratorio Clínico.

3.3.3.1.1. Especificaciones

Tabla 12. Especificaciones Microscopio OLYMPUS BX41

BX41		
Estativo	Sistema Óptico	Sistema óptico UIS
	Foco	Movimiento vertical de la platina: 25mm de distancia de platina con límite de ajuste macrométrico Ajuste de momento torsor para perillas de ajuste macrométrico. Posición variable de montaje de la platina. Perilla de enfoque micrométrico de alta sensibilidad (gradaciones de ajuste: 1µm)
	Fuente de luz	Iluminación de Köhler incorporada para luz transmitida. Bombilla halógena de 6V30W (precentrada). Interruptor de preconfiguración de luz
Revólver Portaobjetivos		Revólver portaobjetivos intercambiable de 5 y 6 posiciones
Tubo de Observación	Campo amplio	Binocular de campo amplio, inclinación 30°. Binocular inclinable de campo amplio, inclinación 5°-35°. Trinocular de campo amplio, inclinación 30°. Binocular ergo de campo amplio, inclinación 0°-25°.
	Campo superamplio	Trinocular de campo superamplio, inclinación 24°
Platina	Platina coaxial revestida de cerámica con control de accionamiento bajo para diestros o zurdos; con mecanismo giratorio y de ajuste del momento torsor, alzas de goma opcionales (también existen platinas giratorias, planas, coaxiales, acanaladas y sin palanca)	
Condensador	Abbe (N.A. 1.1), 4x-x100x Acromático modificable (N.A. 0.9), 1.25x-100x (modificación: 1.25x-100x) Acromático aplanático (N.A. 1.4), 10x-x100x Contraste de fase, campo oscuro (N.A. 1.1), 4x-100x Campo oscuro seco (N.A. 0.8-0.92), 10x-400x Campo oscuro aceite (N.A. 1.20-1.40) 10x-400x Ultra bajo (N.A. 0.16), 1.25x-100x	

Fuente: (OLYMPUS, 2013)

3.3.3.1.2. Aplicación del Microscopio OLYMPUS BX41 en el desarrollo del atlas.

El diseño modular del microscopio OLYMPUS BX41 permite incorporar accesorios fácilmente y sin afectar la imagen, acepta varios accesorios de video y cámaras fotográficas. Además, el condensador universal de 8 posiciones, que se puede utilizar en campo claro, campo oscuro, contraste de fase, polarización y DIC (Nomarski) permite realizar observaciones de forma continua con un amplio rango de aumentos (de 1.25 a 100), sin cambiar el condensador.

En el desarrollo del “Atlas Hematológico” fue utilizado para enfocar los extendidos hematológicos de los cuales se obtuvieron imágenes brillantes, nítidas y de alto contraste.

3.3.3.2. *Cámara INFINITY 2*

Cámara CCD digital de Lumenera Infinity2-2 ofrece una excelente sensibilidad, alta resolución y un amplio rango dinámico para campo claro, campo oscuro y aplicaciones de imágenes DIC.

3.3.3.2.1. Especificaciones

Tabla 13. Especificaciones cámara INFINITY 2-2.

Sensor	
Image Sensor	1/1.8” Interline Sony ICX274 2 megapixel, color or monochrome, progressive scan CCD sensor
Effective Pixels	1616 x1216, 4.4 µm square pixels
Controles	
Mass	300g
Power Requirement	USB bus power, or external 5VDC - 500mA
Power Consumption	~2.5 W
Auto Exposure	Automatic / Manual
White Balance	Automatic / Manual

Fuente: (Lumenera® corporation, 2013)

3.3.3.2.2. Aplicación de la cámara INFINITY 2-2 en el desarrollo del atlas.

La cámara INFINITY 2-2 fue utilizada para la captura de imágenes de los extendidos hematológicos, tiene una alta resolución de 1616 * 1216, la exposición automática y el balance de blancos automático ayuda a capturar eficientemente imágenes óptimas.

Cada cámara incluye un software avanzado INFINITY ANALIZAR, procesamiento de imágenes, medición y anotación.

3.3.3.3. *GIMP*

GIMP (GNU Image Manipulation Program) es un programa libre y gratuito de edición de imágenes digitales en forma de mapa de bits. Está englobado en el proyecto GNU y disponible bajo la Licencia pública general de GNU. (The GIMP Team, 2001)

3.3.3.3.1. *Aplicación de la herramienta en el desarrollo del atlas.*

GIMP fue útil para corregir un mal enfoque o desenfocar una imagen para lograr un mejor efecto de visualización, mezclar imágenes entre sí, restaurar imágenes, cambiar el tamaño y la resolución de las imágenes. Todo ello con el objeto de crear elementos que posteriormente se utilizan en la aplicación.

3.3.3.4. *Piktochart*

Piktochart es una aplicación web que permite crear infografías a partir de unas plantillas y objetos que se añaden con un simple arrastrar y soltar. Es posible exportar la creación en HTML o como imagen para incrustar la infografía en una página web o blog. (Viñas, 2011)

3.3.3.4.1. *Aplicación de la herramienta en el desarrollo del atlas.*

Piktochart fue útil para diseñar la portada del “Atlas Hematológico Virtual”.

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Después de haber finalizado el “*Diseño y construcción del Atlas Hematológico Virtual Interactivo*” se ha llegado a varias conclusiones:

En referente al Diseño Instruccional:

- El diseño instruccional representa un proceso sistemático, planificado y estructurado, que se apoya en una orientación psicopedagógica del aprendizaje y que constituye un reflejo del modelo educativo vigente en la institución de educación superior.
- El diseño instruccional realizado para la asignatura de Hematología I facilitará la incorporación de la aplicación “Atlas Hematológico Virtual Interactivo” dentro del proceso de enseñanza aprendizaje.

En referente al uso de TIC’s en los procesos de enseñanza aprendizaje:

- La inserción de las TIC’s en el sistema educativo actual es uno de los mayores desafíos, por lo cual, surge la necesidad de reformar el currículo, la pedagogía, la estructura organizativa de las instituciones y la tecnología usada en las aulas.
- El uso de las TIC’s en el proceso de enseñanza aprendizaje cambia el rol del docente y el del estudiante, al primero lo transforma en un mediador y modelador y al segundo como el protagonista de su aprendizaje.
- Es importante considerar dentro del proceso de enseñanza aprendizaje el uso de plataformas de software libre, ya que facilitan la innovación y fomentan verdaderos procesos de apropiación social de las TIC.

En referente a la aplicación “Atlas Hematológico Virtual Interactivo”

- Para los estudiantes:
 - La aplicación desarrollada constituirá un material de apoyo adicional para la comprensión de la asignatura de Hematología I, que puede ser utilizada durante el trabajo en laboratorio o consultado con posterioridad.
 - Les permitirá acceder a un recurso que proporciona nuevos conocimientos, y al mismo tiempo permite el desarrollo de determinadas estrategias intelectuales que serán de gran utilidad para futuros aprendizajes, ya que se encontrará en constante actualización.

- Para los profesores:
 - Disponer de un material accesible, que permita la organización de las actividades a desarrollar en el aula en cualquiera de las etapas del proceso de enseñanza aprendizaje.

RECOMENDACIONES

- Es indispensable que la Oficina de Nuevas Tecnologías de la PUCE:
 - Este conformada por un equipo multidisciplinario constituido por: un diseñador instruccional o pedagogo, un elaborador de materiales didácticos, un experto en el uso de TIC's, un diseñador gráfico, el coordinador o responsable del programa educativo y por el docente, con la finalidad de agilizar el proceso de elaboración de materiales didácticos que pueden servir en la incorporación de las TIC's en el proceso de enseñanza aprendizaje.
 - Cree acuerdo de distribución para desarrolladores de Google Play, Apple Store y Chrome Web Store, con el propósito de incentivar a los docentes a desarrollar aplicaciones que puedan ser utilizadas en su actividad docente.
 - Capacite a los docentes en el uso de TIC's, competencias y diseño instruccional con la finalidad de construir entornos virtuales de aprendizaje que faciliten las actividades docentes.
- Implementar el diseño instruccional realizado para identificar fortalezas y debilidades en el proceso de enseñanza aprendizaje y de esta forma realizar mejoras que permitan alcanzar los resultados de aprendizaje esperados en la asignatura Hematología I.
- Realizar estudios que evalúen las ventajas, desventajas e impacto de incorporar la aplicación “Atlas Hematológico Virtual Interactivo” en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Hematología I.
- Actualizar constantemente la aplicación desarrollada, incluyendo una mayor cantidad de recursos multimedia, fotografía y videos para asegurar su utilidad.

BIBLIOGRAFÍA

1. Álvarez et al., V. (2009). Perfiles y Competencias Docentes requeridos en el contexto actual de la educación universitaria. *REOP*, 270-283.
2. Alvarez, G. (2010). Educación online: Relaciones entre estructuras de los cursos e intervenciones de apertura de los foros. *Actualidades Investigativas en Educación*, 1-23.
3. APPLE INC. (2013). *APPLE*. Obtenido de <http://www.apple.com/es/ipad-mini/specs/>
4. Bacelis, M. E. (Junio de 2010). *DISEÑO INSTRUCCIONAL DE DINÁMICAS COOPERATIVAS LÚDICAS*. Obtenido de http://posgradofeuady.org.mx/wp-content/uploads/2010/07/Memoria_MINE_Bacelis_2010.pdf
5. Bates, A. W. (1993). *Theory and practice in the use of technology in distance education*. Londres/Nueva York: Desmond Keegan.
6. Brioli, C., Amaro, R., & Irama, G. (2011). Referente Teórico y Metodológico para el Diseño Instruccional de Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje (EVEA). *Docencia Universitaria*, 71-100.
7. Cabero, J. (1998). *Impacto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones educativas*. Granada: Grupo Editorial Universitario.
8. Campos, J., Olga, B., & Solano, A. (2010). Competencias del docente de educación superior en línea. *Actualidades Investigativas en Educación*, 1-19.
9. Carrera, C., & Rigoberto, M. (2011). Modelo pedagógico para el desarrollo de competencias en educación superior. *Actualidades Investigativas en Educación*, 1-32.
10. Cerisola, M. (2005). EL DISEÑO INSTRUCCIONAL EN LA FASE PEDAGOGICA DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL. *REVISTA CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN*, 69-81.
11. Chomsky, N. (21 de Octubre de 2012). El objetivo de la educación: La deseducación. <http://www.youtube.com/watch?v=LDww2r9bu2M>.
12. Comisión Ejecutora de lo Académico, PUCE. (2009). *Competencias Genéricas de la PUCE*.
13. De León, I., & Suárez, J. (2008). El Diseño Instruccional y Tecnologías de la Información y la Comunicación. Posibilidades y Limitaciones. *Revista de Investigación*, 57-82.
14. Del Moral, M. E., & Villalustre, L. (2012). Didáctica universitaria en la era 2.0: competencias docentes en campus virtuales. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*, 9(1), 36-50.
15. Delgado, M., & Solano, A. (2009). Estrategias didácticas creativas en entornos virtuales para el aprendizaje. *Actualidades Investigativas en Educación*, 1-21.
16. Díaz, F. (1993). Aproximaciones metodológicas al diseño curricular hacia una propuesta integral. *Tecnología y comunicación Educativas*, 19-93.

17. *Eduotec-Perú*. (2005). Obtenido de <http://edutec-peru.org/?p=204>
18. Escuela de Bioanálisis. (30 de Noviembre de 2012). Anexo al diseño curricular de la carrera de Bioquímica Clínica. Quito, Ecuador.
19. Espíndola, M. (1 de Mayo de 2010). *e-LearningSocial.com*. Obtenido de El ambiente virtual de aprendizaje: http://www.e-learning-social.com/article.php?article_id=406
20. Estrada, N., & Villamizar, J. (21 de Noviembre de 2006). *Diseño instruccional basado en competencias mediado por tecnologías de información y comunicación (TICs), para la asignatura Análisis Numérico I del programa académico de la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática*. Obtenido de <http://repositorio.uis.edu.co/jspui/bitstream/123456789/2443/2/121775.pdf>
21. Fink, D. (2008). *Una Guía Auto-Dirigida al Diseño de Cursos para el Aprendizaje Significativo*. Obtenido de http://www.deefinkandassociates.com/Spanish_SelfDirectedGuide.pdf
22. Giglio, L., & Pelleri, D. (2010). *AppsBuilder*. Obtenido de <http://www.apps-builder.com/>
23. Gómez, P. (2012). El papel de la autoría en la mediación de los procesos de enseñanza-aprendizaje en las unidades didácticas de la educación a distancia. *Actualidades Investigativas en Educación*, 1-16.
24. Gonzáles, W., & Cabrera, I. (2010). Educación virtual, conectividad y desigualdades: EDUWEB una alternativa para la publicación de Web Docentes en el posgrado. *Actualidades Investigativas en Educación*, 1-23.
25. González, Y., & Muñoz, L. (2010). La educación superior centroamericana en contexto de construcción de espacios comunes del conocimiento. *Actualidades Investigativas en Educación*, 1-28.
26. HUTCHINSON, C., BRERETON, M., & BURTHEM, J. (2005). Digital imaging of haematological morphology. *Clin. Lab. Haem.*, 357-362.
27. Lagunes, A., Ortiz, A., Flores, M. A., & Torres, C. (s.f.). *Propuesta de un diseño instruccional basado en competencias para una modalidad presencial orientada a la virtualidad*. Obtenido de <http://www.virtualeduca.info/ponencias2013/309/LagunesAgustinPropuestadeundiseoinstruccional.pdf>
28. Lavigne, G., & Vasconcelos, P. (2012). Exploración preliminar del aprendizaje colaborativo dentro de un entorno virtual. *Actualidades Investigativas en Educación*, 1-20.
29. Londoño, E. (2011). EL DISEÑO INSTRUCCIONAL EN LA EDUCACIÓN VIRTUAL: MÁS ALLÁ DE LA PRESENTACIÓN DE CONTENIDOS. *Educación y Desarrollo Social*, 112-127.
30. Lopez, M., & Morcillo, J. (2007). Las TIC en la enseñanza de la Biología en la educación secundaria: los laboratorios virtuales. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 562-576.
31. Lumenera® corporation. (2013). *Lumenera® corporation*. Obtenido de <http://www.lumenera.com/products/microscopy-cameras/infinity2-2.php>

32. McAnally, L. (2005). Diseño educativo basado en las dimensiones del aprendizaje. *Red de Revista Científicas de América Latina y el Caribe*, 31-43.
33. McKenzie, S. (2000). *Hematología Clínica*. Santafé de Bogota: El Manual Moderno.
34. Mendoza, J., & Moreno, P. (Octubre de 2007). *Diseño y producción de los objetos de aprendizaje que implementen el currículo de la asignatura Análisis Numérico I en la temática ajuste de curvas para un programa de formación basado en competencias y mediado por tecnologías de información y comunicación*. Obtenido de <http://repositorio.uis.edu.co/jspui/bitstream/123456789/2526/2/124855.pdf>
35. Mora, L. (2010). Experiencia de la adaptación del modelo de la unesco sobre educación con medios tecnológicos. *Actualidades Investigativas en Educación*, 1-20.
36. Ojeda, M. L., Carreras, O., Vázquez, C. M., & Mate, A. (2010). Elaboración de los materiales didácticos necesarios para la adaptación de la enseñanza de Hematología al Espacio Europeo de Educación Superior. *Revista de Investigación Educativa*, 313-324.
37. OLYMPUS. (22 de Agosto de 2013). *OLYMPUS Your Vision, Our Future*. Obtenido de http://www.olympuslatinoamerica.com/spanish/seg/seg_product_detail_esp.asp?g=663&s=12&c=51&d=2
38. Pérez, A. (2006). Tecnologías de la información y las comunicaciones para el desarrollo. *Ingeniería sin fronteras*, 5-187.
39. Polo, M. (2001). *El diseño instruccional y las tecnologías de la información y la comunicación*. Obtenido de http://cvonline.uaeh.edu.mx/Cursos/Maestria/MTE/Diseno_de_cursos_en_linea/unidad%201/El%20diseno_iinstruccional_y_las_TICs.pdf
40. Polo, M. (2003). Aproximación a un Modelo de Diseño: ADITE. *Docencia Universitaria*, 67-83.
41. Pool, F. (Agosto de 2011). *Diseño instruccional del curso virtual para operadores en el nuevo sistema acusatorio del estado de Yucatán*. Obtenido de <http://posgradofeuady.org.mx/wp-content/uploads/2012/04/Tesis-Frank-Pool-MINE.pdf>
42. Proyecto AULA. (Enero de 2011). *Planeación de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Propuesta metodológica para el diseño instruccional*. Obtenido de http://cursoenfermeria.files.wordpress.com/2012/01/02_aula_diseno_instruccional.pdf
43. PUCE. (8 de Febrero de 2012). *El Paradigma Pedagógico Ignaciano: Modelo Educativo para una nueva universidad*. Recuperado el 20 de Marzo de 2013, de <http://www.puce.edu.ec>
44. Regueyra, M. G. (2011). Aprendiendo con las TIC: Una experiencia universitaria. *Actualidades Investigativas en Educación*, 1-29.
45. Salas, I., & Umaña, A. (2011). Análisis del debate sobre el efecto de los medios tecnológicos en los procesos de aprendizaje. *Actualidades Investigativas en Educación*, 1-22.

46. Salinas, J. (2004). *Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria*. Obtenido de <http://www.uoc.edu/rusc/dt/esp/salinas1104.pdf>
47. Sánchez, J. (2010). *RedULA*. Obtenido de <http://webdelprofesor.ula.ve/ciencias/sanrey/tics.pdf>
48. Saracho, J. M. (2005). *Un modelo general de gestión por competencias*. Santiago: RIL editores.
49. Sigales, C. (2004). Formación universitaria y TIC: nuevos usos y nuevos roles. *Revista Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 1-6.
50. The GIMP Team. (2001). *Gimp*. Obtenido de <http://www.gimp.org/>
51. Torres Gastelú, C. A. (2011). Uso de las TIC en un programa educativo de la universidad Veracruzana, Mexico. *Actualidades Investigativas en Educación*, 1-22.
52. Ulate, R. (2011). Enfoques en los modelos educativos, planes de estudio y su correspondencia con la planeación didáctica (Diseño Instruccional) en la educación a distancia . *Calidad en la Educación Superior*, 168-192.
53. Universidad Politécnica de Valencia. (s.f.). *Los objetos de aprendizaje como recurso para la docencia universitaria: criterios para su elaboración*. Obtenido de http://www.aqu.cat/doc/doc_22391979_1.pdf
54. Universidad Santander. (2007). *Diseño Curricular e Instruccional*. Obtenido de <http://www.academica.mx/sites/default/files/adjuntos/21745/CURRICULUM.pdf>
55. Viñas, M. (2011). *Totemguard*. Obtenido de <http://www.totemguard.com/aulatotem/2012/04/como-crear-bellas-infografias-sin-saber-diseno-grafico/#>
56. Wiley, D. A. (2000). *Connecting learning objects to instructional design theory: a definition, a metaphor, and a taxonomy*. Obtenido de <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>
57. Williams, P., Lynne, S., Sangrà, A., & Guàrdia, L. (s.f.). Modelos de Diseño Instruccional. *FUOC*, 1-74.
58. Yukavetsky, G. (Junio de 2003). *La elaboración de un módulo instruccional*. Obtenido de http://www1.uprh.edu/ccc/CCC/La%20elaboracion%20de%20un%20modulo%20instruccional/CCC_LEDUMI.pdf

ANEXOS

ANEXO 1

MODELO DE COMPETENCIAS FUNCIONAL

Tabla 14. Modelo de Competencias Funcional - características y recomendaciones para su aplicación en el proceso de formación académica.

	Características	Recomendaciones
De lo general a lo particular	Partir de los contenidos generales	Delimitar mediante el análisis y establecimiento de los contenidos el área de estudios de la asignatura
	Mantener la relación causa – consecuencia.	Los contenidos desglosados y clasificados en conceptuales, procedimentales y actitudinales deben en conjunto proveer las herramientas para el cumplimiento de los propósitos y actividades de la asignatura.
	Desglosar hasta lograr los contenidos de realización individual.	El proceso de desglose o degradación del contenido concluye cuando se identifican y enuncian competencias que puedan ser ejecutadas por un individuo y/o estudiante.
Enunciar contenidos discretos	Cada contenido tiene un comienzo y un fin, incluyendo en su descripción un alcance preciso.	El enunciado del contenido permite delimitar el comienzo y final de la acción de dicho contenido y el resultado que pretende, proveyendo así las bases de las evidencias a recolectar para corroborar el aprendizaje.
	Los contenidos generales y/o desglosados aparecen solo una vez.	Los desgloses deben ser excluyentes entre sí. Si en el proceso de desagregación se repite algún contenido es necesario analizar si no corresponde realmente a un contenido más general de lo que se planteó inicialmente.
	Describir las acciones de aprendizaje del estudiante.	En la identificación de los saberes deben establecer las acciones de aprendizaje del estudiante que permitan la adquisición de las concepciones de la asignatura y la evaluación posterior de dicha acciones.
Utilizar una estructura gramatical uniforme.	Los saberes y/o contenidos se enuncian bajo la estructura Verbo + Objeto + Condición	La normalización de la redacción permite mantener la consistencia en los enunciados y facilita la asociación y agrupamiento de los saberes y contenidos a lo largo del diseño instruccional.
	El verbo debe ser “activo”, con enfoque en la evaluación del estudiante.	En lo posible debe usarse un solo verbo. El verbo es una acción real, medible y evaluable en términos de los resultados de aprendizaje que se buscan en el estudiante.
	El objeto es aquello sobre lo cual ocurre la acción de aprendizaje.	El objeto especifica el contenido sobre el que se realizará el enfoque del verbo.
	La condición debe ser evaluable y debe evitar el uso de calificativos y condiciones irreales	La condición debe estar directamente relacionada con el objeto, expresando parámetros o criterios contra los cuales se pueda comparar el resultado del aprendizaje. La condición define el alcance, la restricción y los límites para evaluar el aprendizaje del contenido. Se debe evitar incluir en la condición calificativos como: “adecuado”, “correcto”, “óptimo”, “completo”, “preciso”, etc., porque dificultan una evaluación objetiva.
Evitar el análisis excesivo de una palabra o frase	Tener dificultades en el manejo del lenguaje es una situación general en el desarrollo del análisis funcional. Evitar la discusión exhaustiva en palabras determinadas permite un mejor desarrollo metodológico.	
Evitar las discusiones pedagógicas y políticas	En la aplicación de la metodología es frecuente que se planteen discusiones sobre aspectos de diferente índole y que conciernen o tocan el proceso educativo. Es importante escuchar estas inquietudes y tenerlas en cuenta si lo ameritan, pero no debe dedicarse tiempo a discutir las sin sentido, ya que pueden alejar al equipo del desarrollo del camino metodológico.	

Fuente: (Estrada & Villamizar, 2006)

ANEXO 2

CARACTERÍSTICAS DE LOS DISEÑOS INSTRUCCIONALES POR GENERACIÓN

Tabla 15. Resumen de las características de los diseños instruccionales por generación.

Generación	Modelo	Características.
Primera (1960)	Glaser (1966)	Están basados en el enfoque conductista. Se formula linealmente el desarrollo de la instrucción. Son sistemáticos. Prescriben los métodos específicos y programados, centrados en el conocimiento y destrezas de tipo académico, y en la formulación de objetivos de aprendizajes observables y secuenciales. Los principios fundamentales son la descomposición de las informaciones en unidades muy pequeñas. Las actividades se basan en dar respuestas y el uso de refuerzos, según los medios utilizados.
Segunda (1970)	IDI (1971) Kaufman (1972) Gagne y Briggs (1974) IPIISD (1975) Crittendon y Massey (1978) Roberts (1978) Briggs y Wagner (1979)	Tienen su fundamento en los DI de la primera generación pero desarrollados como macro-procesos. Son sistemas más abiertos, en donde se toman en cuenta aspectos internos y externos de la instrucción Permitan una mayor participación cognitiva por parte del estudiante. Se fundamentan en la teoría de sistema y la del procesamiento de la información. Son diseños instruccionales de transición. Poseen mayor interactividad. Están centrados tanto en la enseñanza como en el aprendiz. Se ubican más en el proceso que en el producto. En la medida en que se van desarrollando, se integran las fases entre sí. Guardan la característica lineal entre sus fases independientes.
Tercera (1980)	Romizowski (1981) Kemp (1985) Diamond (1989) Dick y Reiser (1989) Gerlach y Ely (1989) Van Patten (1989)	Han sido llamados también DI cognitivos. Desarrollan prescripciones explícitas de las acciones instruccionales, que enfatizan la comprensión de los procesos de aprendizaje. Forman parte de los diseños planteados por Merrill (1994). Las estrategias son heurísticas. Los contenidos pueden ser planteados como tácitos. Los conocimientos deben ser de tipo conceptual, factual y procedimental, basados en la práctica y resolución de problemas. Interactividad más orientada al uso y a la aplicación de simulaciones. Énfasis en el estudio de los niveles mentales de los alumnos y de la estructura cognitiva. Toman en consideración el modelo mental, para hacer corresponder la transacción instruccional, así como el dominio del conocimiento. El uso de tecnologías como el computador maximiza el aprendizaje y abre oportunidades de diálogo para el estudiante. Los objetivos instruccionales son más integrales. El aprendizaje cooperativo, la indagación y el aprender a aprender son altamente mediados por las tecnologías de la información y la comunicación.

Generación	Modelo	Características.
Cuarta (1990)	Seals y Glasgow (1990) Dick y Carey (1990) Berman y Moore (1990) Rapid Prototyping (1990) Chaos (1991) Layer of Necessity (1991) Leshin, Pollack, Reigeluth (1992)	No prescriben el aprendizaje a lograr, por cuanto el conocimiento no es único. Están fundamentados sobre la primicia de que existen diversos mundos epistemológicos. Se caracteriza por sustentarse en las teorías constructivista, la del caos, la de los sistemas, lo cual da como resultado un modelo heurístico. Tienden a que el diseñador descubra la combinación de materiales y actividades de enseñanza que orienten al alumno a darse cuenta del valor del descubrimiento para futuros aprendizajes. El diseño instruccional, desde esta perspectiva, privilegia la habilidad del alumno para crear interpretaciones por sí mismo y manipular las situaciones hasta que las asuma como proceso de aprendizaje. Están centrados en el proceso de aprendizaje y no en los contenidos específicos
Quinta (1999)	Analyze, Design, Develop, Implement and Evaluate (ADDIE), (Maribe, 2009), Modelo constructivista, Modelo educativa ACAD (Acedo, 2003). Hannafin y Peck, 4 MAT (Mc Carthy & Mc Carthy, 2006). ASSURE (Smaldino, Lowther, Russell, 2008).	“El diseño instruccional se concibe como el núcleo del proceso educativo en la educación virtual y en sí mismo como un proceso sistemático, planificado y estructurado donde se produce una variedad de materiales educativos adaptados a las necesidades de los educandos, asegurándose así la calidad del aprendizaje” (Luzardo, 2004, p.44).

Fuente: (Ulate, 2011)

ANEXO 3

COMPETENCIAS DEL DOCENTE UNIVERSITARIO

Tabla 16. Competencias Docentes.

<i>Competencias para la planificación de la docencia</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conocer profundamente y manejar los conceptos básicos de la materia. 2. Fomentar el autoaprendizaje del estudiante. 3. Ajustar las actividades prácticas a las competencias que se pretenden desarrollar con la materia. 4. Estructurar y relacionar los contenidos que imparte para dar una visión completa e interrelacionada de las materias. 5. Planificar las prácticas de modo que acerquen al alumnado a la realidad profesional. 6. Transformar la transmisión de contenidos, habitualmente proporcionada por el profesorado, en actividades de aprendizaje a realizar por los alumnos. 7. Hacer corresponder los conocimientos con las competencias que se pretenden desarrollar. 8. Analizar y diseñar las situaciones de enseñanza-aprendizaje. 9. Seleccionar lo fundamental e importante de la materia. 10. Diseñar actuaciones de aprendizaje para fomentar la responsabilidad y autonomía de los estudiantes. 11. Relacionar los conocimientos impartidos con actividades profesionales. 12. Adaptar la planificación a los horarios y a los distintos elementos contextuales y materiales. 13. Prever situaciones problemáticas que se podrían dar en el desarrollo de las prácticas y preparar soluciones. 14. Diseñar actividades nuevas a partir de sus investigaciones. 15. Adaptarse a las características del alumnado, a la hora de proponer y organizar trabajos. 16. Adaptar la planificación a los diferentes tipos de estudiantes. 17. Implicar a los estudiantes en las investigaciones, facilitándoles una perspectiva completa del proceso de investigación. 18. Diseñar y elaborar contenidos para su utilización en Campus Virtual. 19. Conectar los conocimientos con los resultados de la investigación. 20. Elaborar manuales y materiales síntesis basados en la experiencia investigadora. 21. Planificar de acuerdo a la metodología propia del área de conocimiento.
<i>Competencias para el desarrollo de la docencia</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Saber hacer demostraciones concretas: saber aplicar y resolver situaciones o supuestos prácticos con habilidad, creatividad y capacidad de autoanálisis y crítica 2. Saber aplicar a situaciones reales los conocimientos teóricos 3. Desarrollar la capacidad crítica del alumnado 4. Motivar al alumnado 5. Manejar con destreza los diferentes recursos propios de la profesión 6. Desarrollar en el alumnado la capacidad de responsabilizarse de su propio aprendizaje 7. Trabajar en equipo de una forma coordinada para que teoría y práctica sean las dos caras complementarias de una misma realidad 8. Planificar las prácticas de modo que acerquen al alumnado a la realidad profesional 9. Adaptar el lenguaje científico a niveles básicos (cuando se dirige a principiantes) y a niveles avanzados (cuando trabaja en postgrado) 10. Transmitir conocimientos científicos actualizados y significativos 11. Dominar la tecnología apropiada a cada supuesto o problema profesional 12. Compartir y confrontar conocimientos prácticos con otros profesores y alumnos. 13. Conocer y utilizar técnicas de comunicación 14. Dominar los contenidos y procesos de la actividad laboral y profesional determinada 15. Enseñar a trabajar en equipo 16. Establecer coordinación con el tutor de prácticas en las empresas u organizaciones 17. Plantear y resolver problemas técnicos 18. Ejemplificar el contenido a transmitir con sentido de la realidad profesional 19. Organizar espacios y materiales para la realización de prácticas 20. Diseñar y elaborar guías y cuadernos de prácticas 21. Orientar sobre las diferentes temáticas en su ámbito científico 22. Realizar el seguimiento del trabajo y las actividades de los estudiantes en el campus virtual 23. Organizar el trabajo cooperativo y en grupo entre los estudiantes 24. Utilizar metodologías que permitan aprender del error, por descubrimiento y mediante el contraste de hipótesis 25. Utilizar diversas técnicas de presentación de contenidos 26. Dinamizar la actividad y la colaboración entre los diferentes grupos del alumnado en prácticas. 27. Comunicarse de forma precisa y directa a través del campus virtual 28. Preparar a los estudiantes para crear y manejar presentaciones multimedia 29. Usar correctamente los recursos de enseñanza tradicionales 30. Participar en videoconferencias de trabajo con profesorado y alumnado de otros centros o países

<i>Competencias para la evaluación</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definir y dar a conocer los criterios de evaluación 2. Retroalimentar la propia docencia a partir de los resultados del aprendizaje en el alumnado 3. Analizar la propia práctica docente 4. Realizar el seguimiento del trabajo del alumnado 5. Utilizar la evaluación para la mejora de la enseñanza y el aprendizaje 6. Proporcionar retroalimentación al estudiante sobre su aprendizaje 7. Ajustar la evaluación a las competencias pretendidas en la asignatura 8. Utilizar distintas técnicas de evaluación coherentes con la metodología de trabajo 9. Utilizar técnicas de evaluación en situaciones didácticas no convencionales (evaluar la consecución de competencias, planificación de un proyecto, etc.) 10. Elaborar diferentes instrumentos de evaluación 11. Evaluar las actividades y trabajos de los estudiantes a través del campus virtual
<i>Competencias para la tutoría del alumnado</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Orientar el trabajo y el proceso formativo de los estudiantes 2. Planificar y desarrollar tutorías 3. Orientar y tutelar al estudiante en el ámbito personal, académico y profesional 4. Seleccionar actividades formativas de profundización y desarrollo para el alumnado más avanzados 5. Utilizar herramientas de diagnóstico para conocer las necesidades de los estudiantes 6. Descubrir talentos y capacidades personales en los estudiantes
<i>Competencias para la gestión</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer relaciones con otras universidades (por ejemplo, a través de ERASMUS, proyectos interuniversitarios, proyectos internacionales) 2. Relacionarse con otros equipos o grupos de investigación 3. Trabajar en equipo en grupos multidisciplinares 4. Trabajar en equipos docentes en el propio departamento 5. Trabajar en equipo con personas externas a la universidad 6. Conectar con las necesidades de la sociedad, y en particular de la región, orientando la investigación a objetivos de interés 7. Conocer y aplicar estrategias de toma de decisiones 8. Gestionar proyectos de investigación 9. Conocer y aplicar sistemas y modelos de planificación y gestión 10. Gestionar grupos multiculturales y multilingües
<i>Competencias para la formación continua</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Actualizarse permanentemente en metodologías docentes 2. Capacidad para organizar el propio aprendizaje a lo largo de la vida (formación continua) 3. Formarse, reciclarse en áreas de investigación 4. Generar publicaciones a partir de sus investigaciones 5. Utilizar convenientemente las TICs en sus funciones docentes e investigadoras 6. Conocer varios idiomas para su utilización en sus tareas docente e investigadora 7. Conocer y aplicar métodos para la recogida y análisis de información 8. Construir conocimientos a partir de sus investigaciones 9. Conocer y ejercer la profesión en el ámbito laboral del área de conocimiento

Fuente: (Álvarez et al., 2009)

ANEXO 4
COMPETENCIAS GENÉRICAS PUCE

Tabla 17. Competencias Genéricas – PUCE.

COMPETENCIAS GENÉRICAS – PUCE
<p>Competencia 1. Comunicación oral y escrita en la lengua materna Maneja el lenguaje oral y escrito de la lengua materna, para comunicarse con pertinencia e idoneidad en los diferentes contextos académicos, científicos, laborales y profesionales, así como otros ámbitos socio-culturales, empleando códigos y registros lingüísticos adecuados a las necesidades comunicativas que se presentan.</p>
<p>Competencia 2. Comunicación oral y escrita en una lengua extranjera Maneja una lengua extranjera para comunicarse con fluidez y naturalidad de forma oral y escrita, para solucionar problemas de la vida cotidiana y de su campo profesional, en contextos interculturales diversos.</p>
<p>Competencia 3. Trabajo en equipo y liderazgo Participa interactivamente en actividades colaborativas para la consecución de objetivos personales, familiares y sociales, respetando las diferencias individuales, con un espíritu emprendedor y creativo, en el marco de normas y procedimientos pertinentes al contexto.</p>
<p>Competencia 4. Investigación Propone, diseña, ejecuta y evalúa proyectos de investigación con enfoque cualitativo y cuantitativo para solucionar problemas relevantes según los contextos y ámbitos de su desempeño profesional, con dimensión ética y en concordancia con los lineamientos del desarrollo del país, la región y el mundo.</p>
<p>Competencia 5. Manejo de la tecnologías de la comunicación y de la información Aplica las TIC para optimizar sus comunicaciones, aprendizajes y desarrollo del conocimiento, en el marco de los desafíos de la sociedad de la comunicación e información, considerando la responsabilidad social que dicho uso comporta para el progreso en Ecuador y el mundo.</p>
<p>Competencia 6. Responsabilidad social y ambiental Actúa con sensibilidad y compromiso con la dimensión social y cosmológica, como parte constitutiva de su ser humano, para colaborar en la construcción de una sociedad más humana, solidaria y ecológica, teniendo en cuenta una visión holística y sistémica de toda la realidad.</p>
<p>Competencia 7. Identificar, plantear y resolver problemas del contexto Identifica, plantea y resuelve problemas del contexto a través de la aplicación de saberes con la finalidad de proponer las soluciones más adecuadas.</p>
<p>Competencia 8. Manejo de relaciones interpersonales Maneja relaciones cordiales, recíprocas, cercanas y afectivas y/o redes de contacto para fomentar el desarrollo propio y de los demás, en diferentes contextos respetando las particularidades de los mismos.</p>
<p>Competencia 9. Ética y valores cristianos Aplica los principios y los valores cristianos universales, en su dimensión liberadora, con el fin de entablar un auténtico diálogo entre Vida, Ciencia y Fe cristiana y llevar una vida orientada a amar y servir a los demás, teniendo como referentes la responsabilidad ante Dios y el respeto a la dignidad de la persona humana, los datos de las ciencias, el mensaje de la Sagrada Escritura, la Fe de la Iglesia, la doctrina social de la Iglesia y la herencia cultural cristiana de nuestro pueblo.</p>

Fuente: (Comisión Ejecutora de lo Académico, PUCE, 2009)

ANEXO 5

MATRICES DE RELACIÓN DE COMPONENTES CURRICULARES CARRERA DE BIOQUÍMICA CLÍNICA

Tabla 18. Matriz de correspondencia entre Competencias Genéricas, Competencias Específicas y Resultados de Aprendizaje.

COMPETENCIAS GENÉRICAS	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
<p>Manejo de las TICs Responsabilidad social y ambiental Resolución de problemas Ética y valores cristianos Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente Habilidad para trabajar en forma autónoma. Compromiso con la calidad.</p>	<p>Realizar el análisis de muestras biológicas para apoyar al diagnóstico, seguimiento y tratamiento de diversas patologías mediante la selección y el manejo de técnicas vigentes y la aplicación de los procedimientos de laboratorio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecutar las técnicas y los procedimientos de laboratorio para el análisis de muestras biológicas con calidad. - Validar procedimientos de laboratorio asegurando la calidad técnica y diagnóstica del análisis. - Aplicar normas de seguridad y funcionamiento de un laboratorio clínico–microbiológico y de biología molecular para la manipulación de diferentes muestras biológicas e instrumental de laboratorio de acuerdo a la normativa vigente.
<p>Comunicación oral y escrita Trabajo en equipo y liderazgo Resolución de problemas Relaciones interpersonales Ética y valores cristianos Responsabilidad social y ambiental Compromiso con la calidad</p>	<p>Dirigir laboratorios clínico–microbiológicos y bancos de sangre, para resolver eficientemente problemas de diversas áreas administrativas mediante funciones de gestión demostrando liderazgo, innovación y capacidad de emprendimiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Resolver problemas administrativos que se presentan en el trabajo diario de laboratorio de manera eficiente y utilizando las herramientas de gestión.
<p>Trabajo en equipo y liderazgo Comunicación oral y escrita Manejo de las TICs Resolución de problemas Ética y valores cristianos Compromiso con la calidad</p>	<p>Implementar un sistema de gestión y aseguramiento de la calidad en el laboratorio para garantizar la validez clínica de los resultados mediante la aplicación de los fundamentos científico-técnicos y administrativos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicar los fundamentos científico–técnicos y administrativos para implementar, colaborar y mantener un sistema de calidad en el laboratorio.

COMPETENCIAS GENÉRICAS	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
Comunicación oral y escrita Trabajo en equipo y liderazgo Investigación Manejo de las TICs Responsabilidad social y ambiental Ética y valores cristianos Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente. Identificar, plantear y resolver problemas del contexto	Colaborar en el desarrollo de proyectos de investigación básica, clínica y aplicada para aportar con soluciones creativas a problemas científico–tecnológicos y sociales demostrando capacidad para el trabajo creativo multidisciplinario.	<ul style="list-style-type: none"> - Colaborar en proyectos de investigación básica, clínica y aplicada para solucionar problemas científicos, tecnológicos y sociales.
Comunicación oral y escrita Trabajo en equipo y liderazgo Manejo de las TICs Responsabilidad social y ambiental Resolución de problemas Relaciones interpersonales Ética y valores cristianos	Participar en equipos de salud interdisciplinarios para la toma de decisiones que permitan brindar una mejor calidad en los servicios de atención primaria mediante la orientación en la prevención, el seguimiento y tratamiento adecuado de enfermedades.	<ul style="list-style-type: none"> - Participar activamente en los equipos multidisciplinarios mediante sus conocimientos del trabajo de laboratorio para ayudar en la toma de decisiones y definición de estrategias orientadas a la atención primaria evidenciando la capacidad de trabajo en equipo.
Comunicación oral y escrita Trabajo en equipo y liderazgo Resolución de problemas Responsabilidad social y ambiental Relaciones interpersonales Ética y valores cristianos Compromiso con la calidad	Asesorar para la introducción de nuevos equipos de laboratorio clínico–microbiológico y molecular apoyados en el conocimiento científico-técnico, técnicas de mercadeo apropiadas.	<ul style="list-style-type: none"> - Participar en la toma de decisiones para la adquisición de equipos de última generación de acuerdo a las necesidades del laboratorio.
Comunicación oral y escrita Trabajo en equipo y liderazgo Manejo de las TICs Relaciones interpersonales Ética y valores cristianos Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.	Capacitar y entrenar a pasantes y profesionales de salud en el área del ejercicio de la profesión mediante la generación de experiencias de aprendizaje.	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar programas de capacitación y entrenamiento para pasantes y profesionales del equipo de salud demostrando su identidad profesional.

Tabla 19. Matriz de correspondencia entre Competencias Específicas, Resultados de Aprendizaje y Asignaturas – Carrera Bioquímica Clínica.

Nivel	MATERIAS	Competencias Específicas																			
		CE01-01	CE01-02	CE01-03	CE01-04	CE01-05	CE01-06	CE01-07	CE02-01	CE02-02	CE02-03	CE02-04	CE02-05	CE02-06	CE02-07	CE02-08	CE02-09	CE02-10			
B	1	BIOLOGÍA T-L	x																		
B	1	FÍSICA																			
B	1	MATEMÁTICA I																			
B	1	QUÍMICA T-L																			
B	1	ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE																			
H	1	COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA																			
H	1	IDIOMA I																			
B	2	MORFOFISIOLOGÍA T-L																			
B	2	MATEMÁTICA II																			
B	2	QUÍMICA ANALÍTICA T-L																			
B	2	QUÍMICA ORGÁNICA T-L																			
B	2	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN																			
B	2	INFORMÁTICA																			
H	2	IDIOMA II																			
B	3	BIESTADÍSTICA I																			
B	3	QUÍMICA ANALÍTICA II T-L																			
B	3	BIOQUÍMICA T-L																			
P	3	MICROBIOLOGÍA T-L																			
P	3	TÉCNICAS DE FLEBOTOMÍA																			
H	3	JESUCRISTO Y LA PERSONA DE HOY																			
H	3	IDIOMA III																			
B	4	BIESTADÍSTICA II																			
P	4	BIOLOGÍA MOLECULAR I																			
P	4	ANÁLISIS INSTRUMENTAL T-L																			
P	4	METABOLISMO Y REGULACIÓN																			
P	4	HEMATOLOGÍA T-L																			
P	4	INVESTIGACIÓN Y PROYECTOS I																			
H	4	REALIDAD NACIONAL EN SALUD																			
H	4	IDIOMA IV																			
PP	4	PRÁCTICA PREPROFESIONAL I																			
P	5	BIOLOGÍA MOLECULAR II T-L																			
P	5	GENÉTICA T-L																			
P	5	BIOQUÍMICA CLÍNICA I T-L																			
P	5	HEMATOLOGÍA II T-L																			
P	5	INMUNOLOGÍA BÁSICA T-L																			
H	5	IDIOMA V																			
P	6	BACTERIOLOGÍA CLÍNICA T-L																			
P	6	PARASITOLOGÍA CLÍNICA T-L																			
P	6	BIOQUÍMICA CLÍNICA II T-L																			
P	6	INMUNOLOGÍA CLÍNICA T-L																			
P	6	INVESTIGACIÓN Y PROYECTOS II																			
P	6	ADMINISTRACIÓN I																			
H	6	IDIOMA VI																			
PP	6	PRÁCTICA PREPROFESIONAL II																			
P	7	BACTERIOLOGÍA CLÍNICA II T-L																			
P	7	EPIDEMIOLOGÍA																			
P	7	BIOQUÍMICA CLÍNICA III T-L																			
P	7	INMUNOHEMATOLOGÍA T-L																			
P	7	ADMINISTRACIÓN II																			
H	7	BOTÁNICA																			
PP	7	PRÁCTICAS PREPROFESIONALES III																			
O	7	OPTATIVA																			
P	8	MICROLOGÍA Y VIROLOGÍA CLÍNICAS T-L																			
P	8	ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL LABORATORIO CLÍNICO I																			
P	8	INVESTIGACIÓN Y PROYECTOS III																			
PP	8	PRÁCTICAS PREPROFESIONALES IV																			
O	8	OPTATIVA																			
P	9	CONSEJERÍA CLÍNICA																			
P	9	ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL LABORATORIO CLÍNICO II																			
O	9	OPTATIVA																			
OPCIONES DE MATERIAS OPTATIVAS																					
O	7	INFORMÁTICA APLICADA AL LABORATORIO CLÍNICO																			
O	7	BIOLOGÍA Y QUÍMICA FORENSE																			
O	7	ONCOLOGÍA MOLECULAR																			
O	8	FARMACOLOGÍA GENERAL																			
O	8	DIAGNÓSTICO MOLECULAR FORENSE																			
O	8	TOXICOLOGÍA GENERAL																			
O	8	APLICACIONES CLÍNICAS DE LA BIOLOGÍA MOLECULAR																			
O	9	PRÁCTICA EN GENÉTICA																			
O	9	ANÁLISIS CLÍNICO VETERINARIO																			
O	9	PRUEBAS ESPECIALES																			

COMPETENCIA ESPECÍFICA
RESULTADO DE APRENDIZAJE

Tabla 20. Matriz de correspondencia entre Resultados de Aprendizaje y Asignaturas – Carrera Bioquímica Clínica.

Eje: formación (B= básica; H: humanístico; P: profesional; PP: práctica pre profesional; O: optativa)	Nivel	MATERIAS	Resultados de Aprendizaje																	
			RdABQ-01	RdABQ-02	RdABQ-03	RdABQ-04	RdABQ-05	RdABQ-06	RdABQ-07	RdABQ-08	RdABQ-09									
B	1	BIOLOGÍA T-L	x		x															
B	1	FÍSICA	x																	
B	1	MATEMÁTICA I	x	x																
B	1	QUÍMICA	x		x															
B	1	ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE																		
H	1	COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA					x													x
H	1	IDIOMA I	x	x						x	x									x
B	2	MORFOFISIOLOGÍA T-L				x														
B	2	MATEMÁTICA II	x	x						x										
B	2	QUÍMICA ANALÍTICA I T-L	x			x														
B	2	QUÍMICA ORGÁNICA T-L	x			x				x										
B	2	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN									x		x							
B	2	INFORMÁTICA			x						x									
H	2	IDIOMA II	x	x						x	x									
B	3	BIOESTADÍSTICA I	x	x						x										
B	3	QUÍMICA ANALÍTICA II T-L	x			x				x										
B	3	BIOQUÍMICA T-L	x			x				x										
P	3	MICROBIOLOGÍA T-L	x			x				x										
P	3	TÉCNICAS DE FLEBOTOMÍA	x			x				x										x
H	3	JESUCRISTO Y LA PERSONA DE HOY									x									x
H	3	IDIOMA III	x	x						x	x									
B	4	BIOESTADÍSTICA II	x	x						x	x									
P	4	BIOLOGÍA MOLECULAR I	x	x		x				x	x									
P	4	ANÁLISIS INSTRUMENTAL T-L	x	x		x				x										
P	4	METABOLISMO Y REGULACIÓN									x									
P	4	HEMATOLOGÍA I T-L	x	x		x				x										
P	4	INVESTIGACIÓN Y PROYECTOS I									x		x							
H	4	REALIDAD NACIONAL EN SALUD									x		x							
H	4	IDIOMA IV	x	x						x										
PP	4	PRÁCTICA PREPROFESIONAL I	x	x																
P	5	BIOLOGÍA MOLECULAR II T-L	x	x		x				x	x									
P	5	GENÉTICA T-L	x	x		x				x										
P	5	BIOQUÍMICA CLÍNICA I T-L	x	x		x				x	x									
P	5	HEMATOLOGÍA II T-L	x	x		x				x	x									
P	5	INMUNOLOGÍA BÁSICA T-L	x	x		x				x										
H	5	IDIOMA V	x	x						x	x									
P	6	BACTERIOLOGÍA CLÍNICA I T-L	x	x		x				x										
P	6	PARASITOLOGÍA CLÍNICA T-L	x	x		x				x										
P	6	BIOQUÍMICA CLÍNICA II T-L	x	x		x				x	x									
P	6	INMUNOLOGÍA CLÍNICA T-L	x	x		x				x	x									
P	6	INVESTIGACIÓN Y PROYECTOS II									x		x							
P	6	ADMINISTRACIÓN I								x										
H	6	IDIOMA VI	x	x						x	x									
PP	6	PRÁCTICA PREPROFESIONAL II	x	x		x														
P	7	BACTERIOLOGÍA CLÍNICA II T-L	x	x		x				x	x									
P	7	EPIDEMIOLOGÍA									x									x
P	7	BIOQUÍMICA CLÍNICA III T-L	x	x		x				x	x									
P	7	INMUNOHEMATOLOGÍA T-L	x	x		x				x	x									
P	7	ADMINISTRACIÓN II								x	x									
H	7	BIOÉTICA	x	x						x	x									x
PP	7	PRÁCTICAS PREPROFESIONALES III	x	x		x				x	x									
O	7	OPTATIVA																		
P	8	MICOLOGÍA Y VIROLOGÍA CLÍNICAS T-L	x	x		x				x										
P	8	ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL LABORATORIO CLÍNICO I				x				x										
P	8	INVESTIGACIÓN Y PROYECTOS III								x	x									x
PP	8	PRÁCTICAS PREPROFESIONALES IV	x	x		x				x										
O	8	OPTATIVA																		
P	9	CORRELACIÓN CLÍNICA				x				x										x
P	9	ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL LABORATORIO CLÍNICO II				x				x										x
O	9	OPTATIVA																		

OPCIONES DE MATERIAS OPTATIVAS

O	7	INFORMÁTICA APLICADA AL LABORATORIO CLÍNICO	x	x						x											x
O	7	BIOLOGÍA Y QUÍMICA FORENSE									x										
O	7	ONCOLOGÍA MOLECULAR									x										
O	8	FARMACOLOGÍA GENERAL									x										
O	8	DIAGNÓSTICO MOLECULAR FORENSE									x										
O	8	TOXICOLOGÍA GENERAL									x										
O	8	APLICACIONES CLÍNICAS DE LA BIOLOGÍA MOLECULAR									x										
O	9	DIDÁCTICA EN CIENCIAS																			x
O	9	ANÁLISIS CLÍNICO VETERINARIO									x										
O	9	PRUEBAS ESPECIALES									x										

RESULTADO DE APRENDIZAJE

ANEXO 6

MALLA CURRICULAR

Gráfica 13. Malla Curricular - Carrera de Bioquímica Clínica

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
 CARRERA: BIOQUÍMICA CLÍNICA
 TÍTULO: BIOQUÍMICO/A CLÍNICO/A

EIES DE FORMACIÓN	PRIMER NIVEL		SEGUNDO NIVEL		TERCER NIVEL		CUARTO NIVEL		QUINTO NIVEL		SEXTO NIVEL		SÉPTIMO NIVEL		OCTAVO NIVEL		NOVENO NIVEL	
	Créd.	MATERIA	Créd.	MATERIA	Créd.	MATERIA	Créd.	MATERIA	Créd.	MATERIA	Créd.	MATERIA	Créd.	MATERIA	Créd.	MATERIA	Créd.	MATERIA
BÁSICA	5	BIOLOGÍA T-L	7	MORFOFISIOLOGÍA T-L														
	4	FÍSICA	3	MATEMÁTICA II	4	BIOESTADÍSTICA I												
	4	MATEMÁTICA I	5	QUÍMICA ANALÍTICA I T-L	4	QUÍMICA ANALÍTICA II T-L	3	BIOESTADÍSTICA II										
	5	QUÍMICA T-L	5	QUÍMICA ORGÁNICA T-L	6	BIOQUÍMICA T-L												
	3	ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	3	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN														
			3	INFORMÁTICA														
PROFESIONAL					6	MICROBIOLOGÍA T-L	4	BIOLOGÍA MOLECULAR I	6	BIOLOGÍA MOLECULAR II T-L	5	BACTERIOLOGÍA CLÍNICA I T-L	5	BACTERIOLOGÍA CLÍNICA II T-L	6	MICOLOGÍA Y VIROLOGÍA CLÍNICAS T-L	4	CORRELACIÓN CLÍNICA
					2	TÉCNICAS DE FLEBOTOMÍA	5	ANÁLISIS INSTRUMENTAL T-L	4	GENÉTICA T-L	4	PARASITOLOGÍA CLÍNICA T-L	2	EPIDEMIOLOGÍA	3	ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL LABORATORIO CLÍNICO I	4	ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL LABORATORIO CLÍNICO II
							4	METABOLISMO Y REGULACIÓN	6	BIOQUÍMICA CLÍNICA I T-L	5	BIOQUÍMICA CLÍNICA II T-L	5	BIOQUÍMICA CLÍNICA III T-L				
							5	HEMATOLOGÍA I T-L	5	HEMATOLOGÍA II T-L	6	INMUNOLOGÍA CLÍNICA T-L	4	INMUNOHEMATOLOGÍA T-L				
							2	INVESTIGACIÓN Y PROYECTOS I	5	INMUNOLOGÍA BÁSICA T-L	3	INVESTIGACIÓN Y PROYECTOS II			3	INVESTIGACIÓN Y PROYECTOS III		
											3	ADMINISTRACIÓN I	3	ADMINISTRACIÓN II				
HUMANÍSTICA	3	COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA			3	JESUCRISTO Y LA PERSONA DE HOY	2	REALIDAD NACIONAL EN SALUD					3	BIOÉTICA				
	5	SEGUNDA LENGUA I	5	SEGUNDA LENGUA II	5	SEGUNDA LENGUA III	5	SEGUNDA LENGUA IV	5	SEGUNDA LENGUA V	5	SEGUNDA LENGUA VI						
OPTATIVA												3	OPTATIVA	3	OPTATIVA	3	OPTATIVA	
PRACT. PREPROF.							*	PRÁCTICA PREPROFESIONALES I			*	PRÁCTICA PREPROFESIONALES II	**	PRÁCTICA PREPROFESIONALES III	**	PRÁCTICA PREPROFESIONALES IV		
TOTAL	29	Créditos	31	Créditos	30	Créditos	30	Créditos	31	Créditos	31	Créditos	25	Créditos	15	Créditos	11	Créditos

Total de créditos del plan de estudios: 233
 Créditos del trabajo final de grado: 20
 TOTAL DE CRÉDITOS DE LA CARRERA: 253

Horas de prácticas preprofesionales: 960
 Horas de vinculación con la colectividad: 100

Fuente: (Escuela de Bioanálisis, 2012)

ANEXO 7

ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Tabla 21. Estrategias y Técnicas de enseñanza aprendizaje

ESTRATEGIAS	TÉCNICAS	
Aprendizaje interactivo	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación participativa - Exposición - Conferencia por un experto - Entrevista - Panel - Debate 	<ul style="list-style-type: none"> - Formulación de preguntas - Seminarios - Visitas - Foro de discusión - Mesa redonda - Simposio
Aprendizaje individual	<ul style="list-style-type: none"> - Consultas - Reportes - Elaboración de ensayos - Tareas Individuales - Resumen 	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis e interpretación de lecturas. - Análisis y resolución de problemas
Aprendizaje colaborativo	<ul style="list-style-type: none"> - Consultas - Resumen - Análisis e interpretación de lecturas. - Análisis y resolución de problemas. - Taller - Exposición - Investigación 	<ul style="list-style-type: none"> - Proyecto - Panel - Debate - Seminario - Concurso - Lluvia de ideas - Juego de roles - Tutorial
Aprendizaje por descubrimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Práctica de laboratorio - Proyecto - Investigación 	
Aprendizaje basado en problemas	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de casos - Simulaciones 	<ul style="list-style-type: none"> - Resolución y análisis de casos.
Aprendizaje significativo	<ul style="list-style-type: none"> - Solución de casos. - Resumen - Ilustraciones - Mapas conceptuales - Algoritmos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mapa mental - Diagramas - Lluvia de ideas - Formulación de preguntas.

Fuente: (Estrada & Villamizar, 2006)

ANEXO 8

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Tabla 22. Técnicas e instrumentos de evaluación

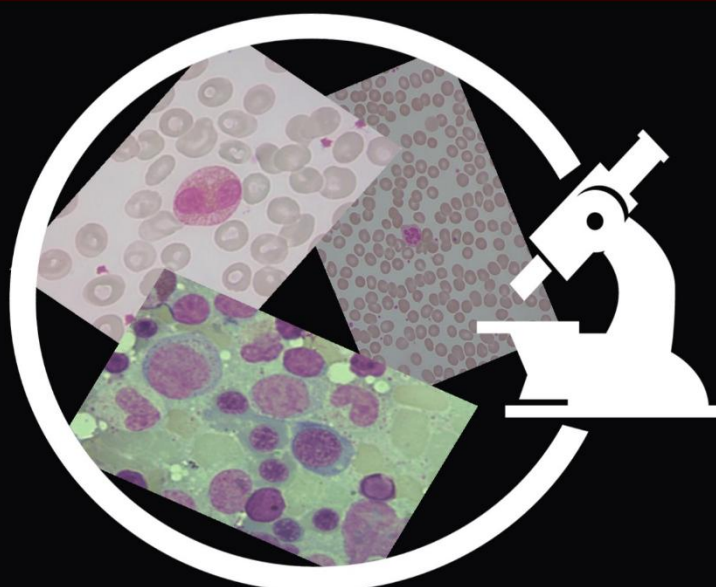
ESTRATEGIAS	INSTRUMENTOS	
Observación	- Lista de verificación - Ficha de observación	
Entrevista	- Cuestionario formal - Cuestionario informal	
Debate	- Anecdótico - Resumen	- Toma de notas
Mesa redonda	- Anecdótico - Resumen	- Toma de notas - Cuestionario informal
Exposición	- Lista de verificación - Informe - Resumen	- Relatoría - Preguntas informales - Toma de notas
Ensayo	- Lista de verificación	
Prueba o examen	- Cuestionario - Taller	- Ejercicios - Test
Mapa conceptual	- Mapa conceptual	
Diagramas de información	- Mapa mental - Cuadro sinóptico - Esquema	- Algoritmo - Panel de información - Tablas
Proyectos	- Informe - Productos asociados	- Portafolio
Actividades complementarias	- Relatoría - Resumen - Ejercicios	- Taller de problemas - Visitas técnicas - Portafolio
Seguimiento de actividades	- Encuesta - Bitácora	- Anecdótico - Autoevaluación
Prácticas de Laboratorio	- Informe - Lista de chequeo	- Cuestionario - Algoritmo

Fuente: (Estrada & Villamizar, 2006)

ANEXO 9

MANUAL DEL USUARIO – ATLAS HEMATOLÓGICO VIRTUAL

ATLAS HEMATOLÓGICO VIRTUAL



Delia María Sosa Guzmán

MANUAL DEL USUARIO

TABLA DE CONTENIDOS

INDICE DE TABLAS	4
INDICE DE GRÁFICAS	4
1. BIENVENIDO A LA APP “ATLAS HEMATOLÓGICO VIRTUAL INTERACTIVO”.....	5
1.1. INTRODUCCIÓN	5
2. ¿QUÉ ES LA APP “ATLAS HEMATOLÓGICO VIRTUAL INTERACTIVO”?	5
3. ¿CÓMO SE USA LA APP “ATLAS HEMATOLÓGICO VIRTUAL INTERACTIVO”?	6
3.1. LA INTERFACE	6
3.2. BARRA DE MENÚ PRINCIPAL.....	7
3.3. PANTALLA SECUNDARIA.....	7
3.4. CAPÍTULOS.....	8
3.5. CONTENIDOS	9

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Atlas Hematológico Virtual - Barra de Menú.....	44
--	----

INDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Atlas Hematológico Virtual - Interface.....	43
Gráfica 2. Atlas Hematológico Virtual - Pantalla secundaria.	8
Gráfica 3. Atlas Hematológico Virtual – Capítulos.....	9
Gráfica 4. Atlas Hematológico Virtual – Pantalla de Contenidos-Texto	9
Gráfica 5. Atlas Hematológico Virtual – Pantalla de Contenidos – Fotos.....	10
Gráfica 6. Atlas Hematológico Virtual – Pantalla de Contenidos – Imagen Interactiva	10
Gráfica 7. Atlas Hematológico Virtual – Pantalla de Contenidos – Algoritmo	11

1. BIENVENIDO A LA APP “ATLAS HEMATOLÓGICO VIRTUAL INTERACTIVO”.

1.1. INTRODUCCIÓN

Gracias por elegir la aplicación “*Atlas Hematológico Virtual*”! ha hecho una gran elección.

Este atlas intenta recabar una serie de fotografías que representen las características morfológicas de las células normales de sangre periférica y de la médula ósea y estará a disposición de estudiantes que están aprendiendo a identificar los diversos tipos de células sanguíneas.

Este manual tiene como finalidad guiarles paso a paso en el uso de esta poderosa herramienta.

2. ¿QUÉ ES LA APP “ATLAS HEMATOLÓGICO VIRTUAL INTERACTIVO”?

El “Atlas Hematológico Virtual Interactivo” es una aplicación compatible con: androide, iPad, iPhone, BlackBerry, HTML 5, se caracteriza por tener un diseño atractivo, ser de fácil uso y contener una gran cantidad de recursos que le permitirá reforzar el aprendizaje en Hematología.

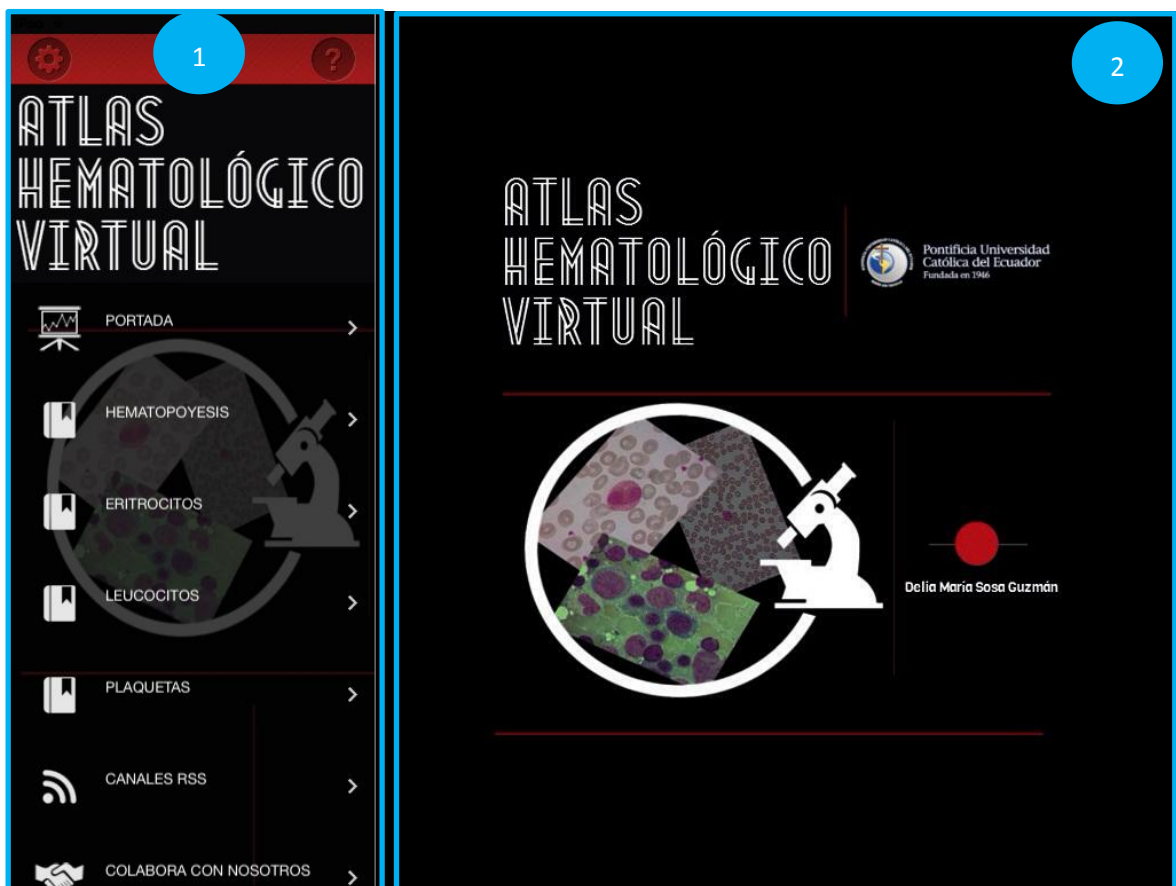
3. ¿CÓMO SE USA LA APP “ATLAS HEMATOLÓGICO VIRTUAL INTERACTIVO”?

3.1. LA INTERFACE

La interface de la APP “Atlas Hematológico Virtual Interactivo” tiene dos ventanas principales:

3. La Barra de menú y
4. La del visor de contenidos. (Gráfica 1.)

Gráfica 14. Atlas Hematológico Virtual - Interface










3.2. BARRA DE MENÚ PRINCIPAL

La barra de menú del “Atlas Hematológico Virtual Interactivo” es la barra de navegación principal y aparece por defecto en la parte izquierda de la pantalla.

En la barra de menú se localizan siete iconos que se detallan a continuación:

Tabla 23. Atlas Hematológico Virtual - Barra de Menú

ICONO	DESCRIPCIÓN
 PORTADA	Constituye la portada de la página de inicio.
 HEMATOPOYESIS	Permite visualizar los contenidos e imágenes del primer módulo – Hematopoyesis.
 ERITROCITOS	Permite visualizar los contenidos e imágenes del segundo módulo – Eritrocitos.
 LEUCOCITOS	Permite visualizar los contenidos e imágenes del tercer módulo – Leucocitos.
 PLAQUETAS	Permite visualizar los contenidos e imágenes del cuarto módulo – Plaquetas.
 CANALES RSS	Permite recibir información de las páginas generales o temáticas, cada vez que se actualice su contenido sin necesidad de conectarse al sitio.
 COLABORA CON NOSOTROS	Permite al usuario enviar imágenes para mantener actualizada la aplicación

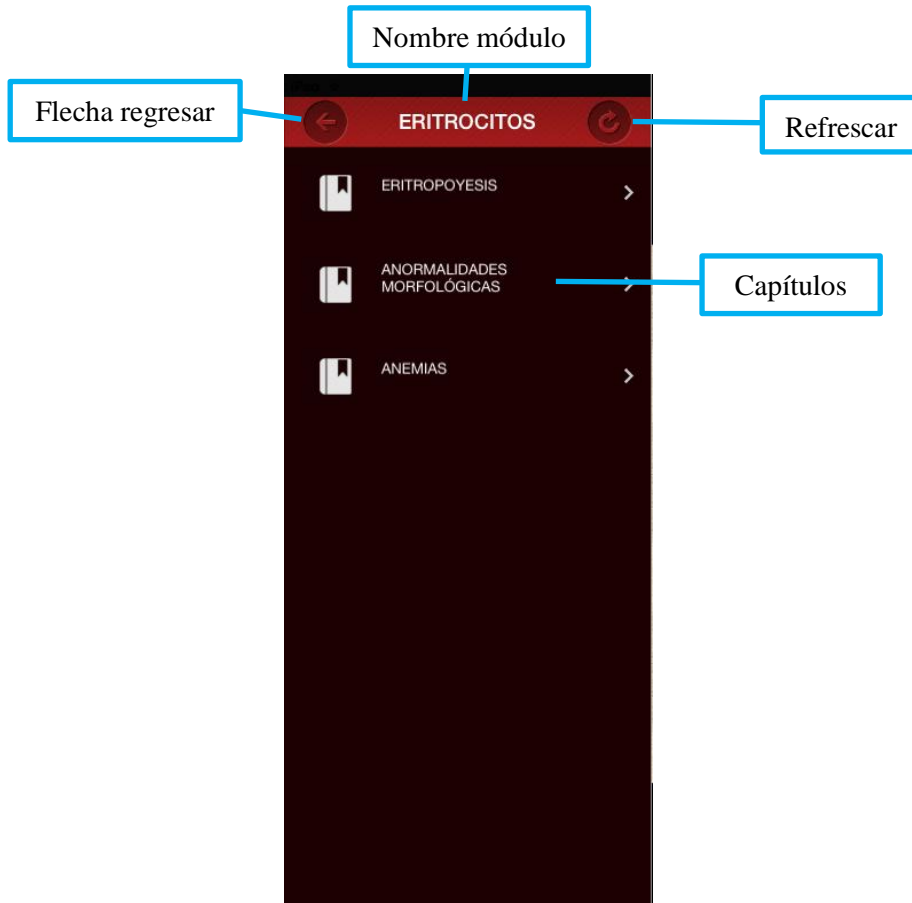
Cada icono le direccionará a un módulo específico del área de su interés, se le abrirá una pantalla secundaria y le permitirá desplazarse por los capítulos de ese módulo de manera organizada y facilitándole la navegación dentro de la aplicación.

3.3. PANTALLA SECUNDARIA

Todas las pantallas secundarias incluyen en la parte superior el nombre del módulo, un botón que se localiza a lado derecho que le permite refrescar la

aplicación y una flecha a lado izquierdo para regresar a la pantalla anterior. En la parte inferior se encuentran los capítulos de ese modulo. (Gráfica 2)

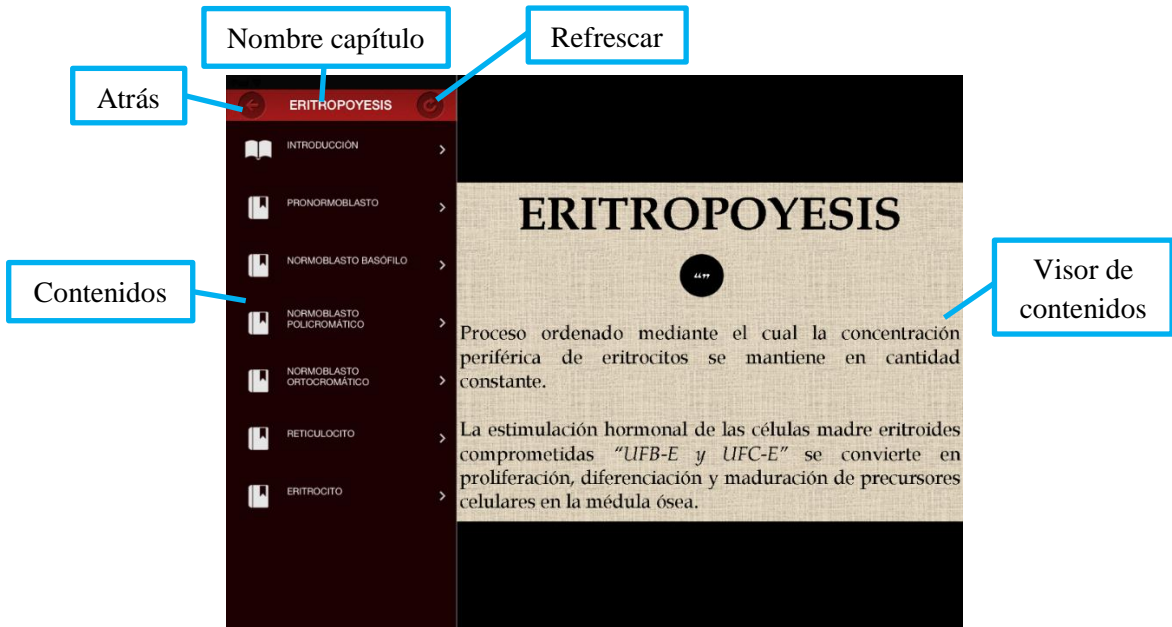
Gráfica 15. Atlas Hematológico Virtual - Pantalla secundaria.



3.4. CAPÍTULOS

En esta pantalla usted podrá visualizar la estructura de los contenidos de cada uno de los capítulos de manera secuencial y podrá direccionarse al contenido de su interés, además encontrará en la parte superior el nombre del capítulo, un botón que se localiza a lado derecho que le permite refrescar la aplicación y una flecha que se localiza en la parte izquierda, la que, le permitirá regresar a la pantalla anterior. (Gráfica 3)

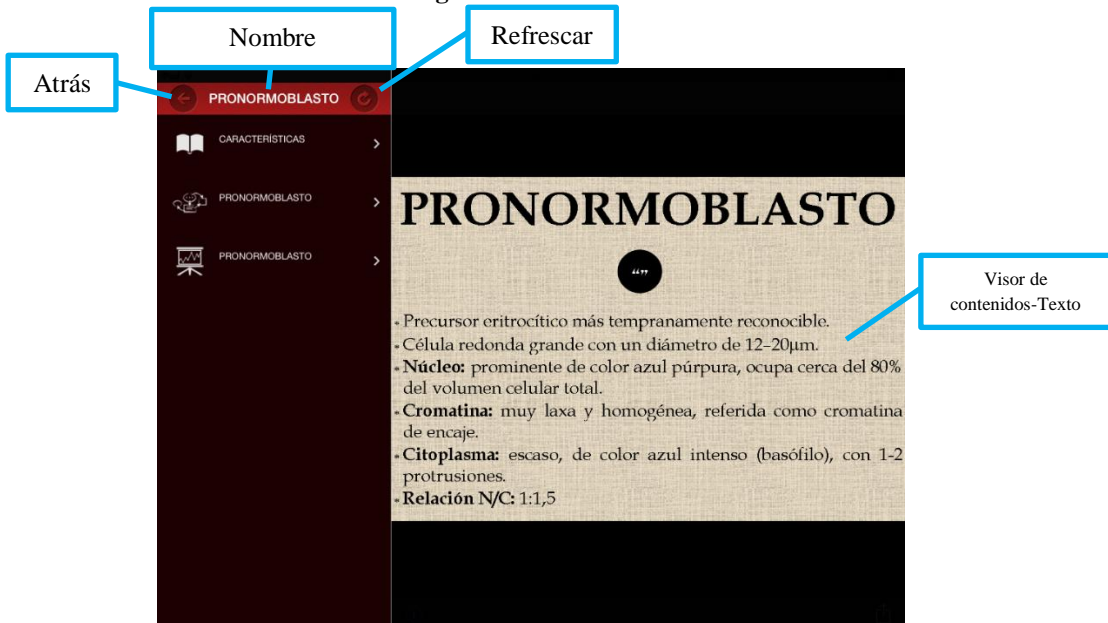
Gráfica 16. Atlas Hematológico Virtual – Capítulos.



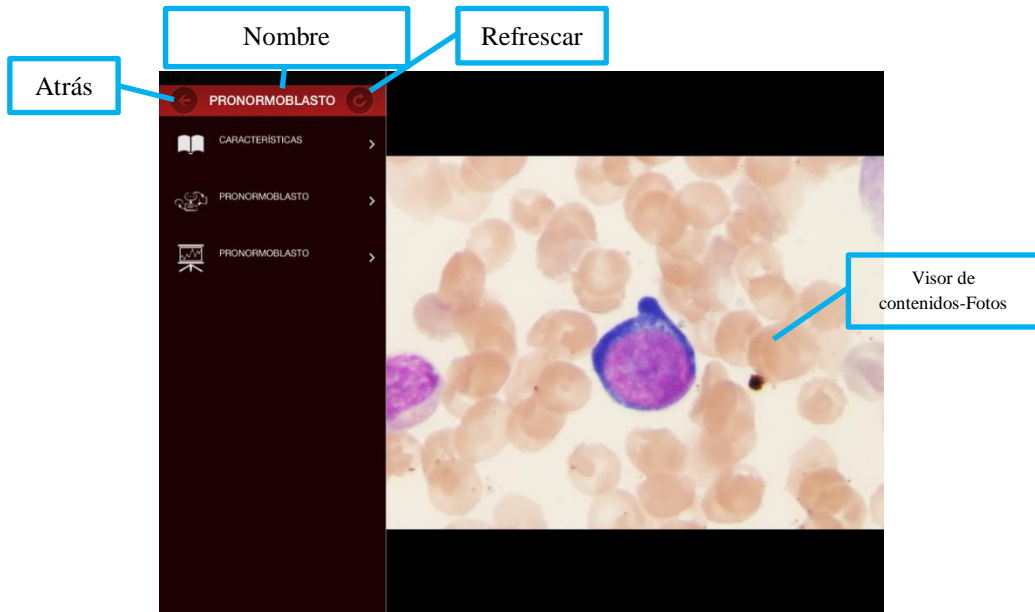
3.5. CONTENIDOS

En esta sección usted encontrará el desarrollo de cada uno de los contenidos y podrá visualizar: texto, algoritmos, imágenes interactivas y fotografías relacionadas al contenido tratado. (Gráfica 4-6)

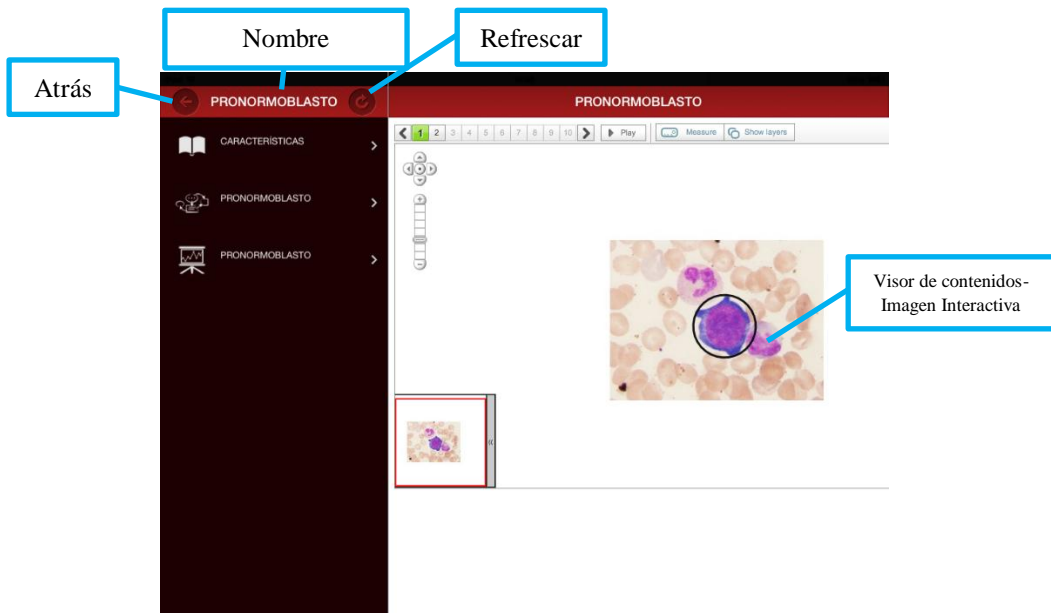
Gráfica 17. Atlas Hematológico Virtual – Pantalla de Contenidos-Texto



Gráfica 18. Atlas Hematológico Virtual – Pantalla de Contenidos – Fotos.



Gráfica 19. Atlas Hematológico Virtual – Pantalla de Contenidos – Imagen Interactiva



Gráfica 20. Atlas Hematológico Virtual – Pantalla de Contenidos – Algoritmo

