



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú DECANA DE AMERICA)

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA

SYLLABUS

I. INFORMACIÓN GENERAL

1. Curso : **Biología General**
2. Código : MV0064
3. Créditos : 06
4. Tipo : Obligatorio
5. Año de estudios : Primer
6. Ciclo Académico : Anual 2009
7. Periodo lectivo : del 23 de Marzo al 11 de Diciembre
8. Horas semanales : 4 horas: 2 horas Teoría; 2 horas Práctica
9. Horario y aula : Teoría: Martes de 08:00 – 10:00 horas. Auditorio de Anatomía
Práctica:
Grupo A
Jueves 10.00 – 12:00 horas
Laboratorio de Microbiología
Grupo B
Jueves 13:00 - -15 horas
Laboratorio de Microbiología

10. Profesora Responsable: Dra. Rosa Elena Sam Torres

- o Profesores colaboradores: Mg. Pedro Angulo
MSc. Sergio Cueva Moreno
Biól. Rosa Gonzáles Véliz
Mag. Orlando Lucas Aguirre
M.V. Alberto Manchego Sayán
MV. Siever Morales Cauti
- Profesor invitado: MV. Luis Antonio Gómez Puerta
- Bachiller adscrito: Perseo Liviác
- Asistente de práctica: Jair Anicama Díaz

II. SUMILLA

Comprende el estudio de las características de la vida en sus diferentes niveles de organización, desde la estructura y función de la célula a nivel molecular hasta la diferenciación de los diferentes entes biológicos, su conducta, la interrelación entre ellos y con su medio ambiente.

III. COMPETENCIA GENERAL

Al finalizar el curso el alumno estará en condiciones de cumplir con las siguientes competencias:

- ❖ Identifica los diferentes componentes celulares por su estructura.
- ❖ Relaciona la estructura de los componentes celulares con la función que le corresponde.
- ❖ Integra la función de cada organela, a la función de la célula como un todo.
- ❖ Explica la importancia de las interacciones receptor-ligando en la comunicación de la célula con su ambiente.
- ❖ Explica e interpreta los roles que juegan los genes en la estructura y fisiología de la célula.
- ❖ Conoce la Biodiversidad en los seres vivos y su comunicación con el medio ambiente

IV. METODOLOGIA

El desarrollo del curso tiene lugar a través de actividades teórico-prácticas que conforman su contenido. En las sesiones teóricas el profesor trabaja activamente con los estudiantes en el aula en forma dinámica, y participativa promoviendo la reflexión y el pensamiento crítico a través de preguntas, exposiciones y trabajo en equipo, utilizando material impreso y audiovisual. En las prácticas de laboratorio los alumnos interactúan a través de un conjunto de actividades (tareas, experiencia y experimentos) especialmente diseñadas para propiciar la formación de habilidades en observación tanto macroscópica como microscópica.

V. PRESENTACIÓN DE CONTENIDOS

El curso consta de dos unidades didácticas. La primera esta dedicada a la revisión de la célula, desde el punto de vista de su estructura y función.

La segunda unidad aborda la biodiversidad través de la descripción de todos los organismos distribuidos en los diferentes Dominios.

Las prácticas en el laboratorio promueven la formación de la habilidades de observación y discusión así como destreza en el manejo

de equipo y material de laboratorio

UNIDAD DIDÁCTICA 1

Título: Biología Celular.

Competencia específica.- Identifica, distingue y compara los diferentes componentes celulares por su estructura y función

Presentación del curso e información académica – técnica. (Rosa Sam)	Conocen el contenido del syllabus y las reglas para el desarrollo de las clases	Exposición interactiva	Presenta con claridad sus ideas sobre las reglas del curso y respeta la opinión de sus compañeros	24 / 03 Teoría
Conoce la relación de la biología con otras ciencias y las bases del método científico. (Rosa Sam)	Comprende los alcances de la biología y su importancia en el saber científico	Lluvia de ideas Discusión guiada	Comprende la biología como rama del conocimiento Sistematiza la metodología utilizada por la biología	31 / 04 Teoría
Desarrollar hipótesis científicas simples en base a la observación Rosa Sam, Rosa Gonzáles, Siever Morales, Orlando Lucas	Analiza los parámetros de un experimento y formula una hipótesis	Experimental inductivo	La hipótesis estará bien estructurada y guardará relación con las observaciones	02/04 Práctica
Conocer los métodos para el estudio microscópico de la biología	Reconoce las partes del microscopio y su función	Lluvia de ideas Discusión guiada	Reconoce las partes del microscopio de luz y el esteroscopio; así mismo, conoce el principio físico para su funcionamiento	07/04 Teoría
Feriado 9 y 10 de Abril				
Analiza las teorías sobre el origen de la vida. (Rosa Sam)	Conoce las características y organización de los seres vivos	Lluvia de ideas Discusión guiada	Compara, discute y describe las teorías sobre el origen de la vida Describe la organización y componentes de los seres vivos	14/04 Teoría
Enfoca con el microscopio de luz en tres aumentos diferentes las muestras de objetos inanimadas. Rosa Sam, Rosa Gonzáles, Siever Morales, Orlando Lucas	Usar y transportar correctamente el microscopio de luz	Experimental inductivo	Esquematiza y describe las observaciones señalando el aumento respectivo en cada una de ellas	16/04 Práctica
Comprende que los seres vivos están	Conoce las funciones de los principales	Discusión guiada	Clasifica los elementos químicos	21/04

formados por bioelementos y macromoléculas. (Orlando Lucas)	elementos de la materia viva		presentes en los seres vivos Conoce las consecuencias de las carencias de los bioelementos	Teoría
Observar muestras frescas de seres vivos. Rosa Sam, Rosa Gonzáles, Siever Morales, Orlando Lucas	Usar apropiadamente el microscopio de luz	Experimental inductivo	Esquematiza y describe las observaciones señalando el aumento respectivo en cada una de ellas	23/04 Práctica
Reconoce a la célula como la base estructural de los seres vivos. (Rosa Sam)	Diferencia entre células eucarióticas y procarióticas Describe los diversos componentes de las células eucarióticas	Discusión guiada	Compara las células eucarióticas, así como la célula animal con la vegetal. Explica las causas de su semejanza y diferencia en el contexto de la teoría evolutiva	28/04
SEMINARIO N° 1: Aplicación de enzimas en la industria alimentaria. (Rosa Sam, Rosa Gonzáles, Siever Morales, Orlando Lucas)	Conoce las diversas aplicaciones de las enzimas en la industria alimentaria.	Seminario.	Tecnología y procesos de las fermentaciones industriales. Productos alimenticios producidos por fermentaciones industriales.	30/04 Práctica
1º SEMANA DE EXÁMENES del 04 al 08 de MAYO: EXAMEN TEÓRICO – PRÁCTICO				
Conoce la organización, composición y función de las membranas biológicas. (Orlando Lucas)	Describe la membrana celular, además conoce el mecanismo para las señales y reconocimiento celulares	Discusión guiada	Describe y reconoce la organización y fluidez de la membrana Describe el mecanismo de transporte activo y pasivo a través de la membrana	12/05 Teoría
Observa microscópicamente células vivas y reconoce sus partes	Prepara muestras que contengan de células vivas	Experimental inductivo	Esquematiza y describe las observaciones señalando el aumento respectivo en cada una de ellas	14/05 Práctica
Conoce la compartimentación celular. Rosa Sam, Rosa Gonzáles, Siever Morales, Orlando Lucas	Complejo el sistema del retículo endoplasmático y el complejo de Golgi	Discusión guiada	Explica el mecanismo del movimiento de las proteínas celulares	19/05 Teoría
Conoce la técnica para aumentar la visibilidad de las células (Continuación)	Colorear las muestras con lugol, azul de metileno u otra coloración sencilla	Experimental inductivo	Esquematiza y describe las observaciones señalando el aumento respectivo en cada una de ellas	21/05 Práctica
Conoce las organelas membranosas de la célula.. (Rosa Sam)	Describe las características y función de la mitocondria, plástidos, citosomas y vacuolas	Discusión guiada	Explica la síntesis de energía en la célula, así como el mecanismo para el transporte de enzimas.	Teoría 26/05

<p>Compara la célula animal con la vegetal.. Describe las diferentes formas de la célula animal Rosa Sam, Rosa Gonzáles, Siever Morales, Orlando Lucas</p>	<p>Describe células animales y vegetales y de ser necesario emplea colorantes apropiados. Observa diferentes tejido animal y describe la forma de la célula</p>	<p>Experimental inductivo</p>	<p>Esquematiza y describe las observaciones señalando el aumento respectivo en cada una de ellas</p>	<p>Práctica 28/05</p>
<p>Conoce la función y estructura del núcleo celular. (Rosa Gonzáles)</p>	<p>Describe la organización del núcleo celular y conoce sus funciones</p>	<p>Discusión guiada</p>	<p>Explica la composición química de los componentes nucleares y el rol que cumple en la transmisión de caracteres</p>	<p>Teoría 02/06</p>
<p>SEMINARIO N° 2. Mecanismo de acción farmacológica a nivel de membrana celular: Medicamentos Antiparasitarios (Anticoccidiales y antihelmínticos). (Rosa Sam, Rosa Gonzáles, Siever Morales, Orlando Lucas)</p>	<p>Describe, diferencia y comprende los diversos mecanismo de acción farmacológica a nivel de membrana celular: Medicamentos Antiparasitarios (Anticoccidiales y antihelmínticos).</p>	<p>Seminario.</p>	<p>Explica los mecanismos de acción de los medicamentos antiparasitarios (anticoccidiales y antihelmínticos) a nivel de la membrana celular.</p>	<p>Práctica 04/06</p>
<p>Conoce la estructura y función del citoesqueleto. (Rosa Gonzáles)</p>	<p>Conoce la composición estructural de los diferentes tipos de microfilamentos (intermediarios, queratinizados, vimectinizados, neurofilamentos y microtúbulos)</p>	<p>Discusión guiada</p>	<p>Describe las diferencias entre los tipos de microfilamentos y lo relaciona con la función del citoesqueleto</p>	<p>Teoría 09/06</p>
<p>Conoce las modificaciones de la superficie celular en las células animales Rosa Sam, Rosa Gonzáles, Siever Morales, Orlando Lucas</p>	<p>Describe la forma de la membrana celular modificada y lo relaciona con su función.</p>	<p>Experimental inductivo</p>	<p>Esquematiza y describe las observaciones señalando el aumento respectivo en cada una de ellas</p>	<p>Práctica 11/06</p>
<p>2º SEMANA de EXÁMENES DEL 15 AL 19 DE JUNIO: EXAMEN TEÓRICO – PRÁCTICO</p>				
<p>Conoce el mecanismo de motilidad celular. (Alberto Manchego)</p>	<p>Conoce el mecanismo de movimiento celular: contracción muscular, movimiento ciliar y flagelar</p>	<p>Discusión guiada</p>	<p>Describe la estructura y el mecanismo para la motilidad celular</p>	<p>Teoría 23/06</p>
<p>Conocer los diferentes tipos de inclusiones citoplasmáticas Rosa Sam, Rosa Gonzáles, Siever Morales, Orlando Lucas</p>	<p>Reconoce las inclusiones citoplasmáticas en las células animales</p>	<p>Experimental inductivo</p>	<p>Esquematiza y describe las observaciones señalando el aumento respectivo en cada una de ellas</p>	<p>Práctica 25/06</p>
<p>Conoce la composición y la diversidad estructural de la matriz extracelular.</p>	<p>Describe el mecanismo de adherencia</p>	<p>Discusión guiada</p>	<p>Describe la composición, forma y los tipos de uniones</p>	<p>Teoría 30/07</p>

(Alberto Manchego)	de las células al sustrato no celulares y a otras células		intercelulares y a la matriz extracelular	
Diferencia y relaciona con su función la forma del núcleo celular Rosa Sam, Rosa Gonzáles, Siever Morales, Orlando Lucas	Observa, describe y analiza el núcleo de células sanguíneas de diferentes especies	Experimental inductivo	Esquematiza y describe las observaciones señalando el aumento respectivo en cada una de ellas	Práctica 02/07

Semana de Veterinaria del 06 al 10 de Julio

Conoce el mecanismo de transmisión de señales a través de células. Alberto Manchego)	Conoce los receptores ligados a proteínas y con actividad enzimática (Tirosinasa) y las vías de transducción de señales	Discusión guiada	Describe y diferencia los mecanismos para la transducción y percepción de señales entre células	Teoría 14/07
Morfología e inclusiones citoplasmáticas de la célula vegetal Rosa Sam, Rosa Gonzáles, Siever Morales, Orlando Lucas	Reconoce y describe los diferentes tipos de inclusiones citoplasmáticas de la célula vegetal(Almidón, glucógeno y grasas)	Experimental inductivo	Esquematiza y describe las observaciones señalando el aumento respectivo en cada una de ellas	Práctica 16/07

Vacaciones del 20 al 31 de Agosto

Conoce la estructura y la técnica de análisis del material genético. Conoce el mecanismo y expresión de la información genética (Alberto Manchego)	Conoce las características, composición y estructura del ADN y el RNA . Conoce el código genético y los mecanismos de transcripción, traducción y replicación	Discusión guiada	Describe la estructura de los ácidos nucleicos y la organización genómica en eucariontes Describe los mecanismos de expresión genética indicando sus componentes y la síntesis de proteína	Teoría 04/08
Identifica las organelas de las células vegetales Rosa Sam, Rosa Gonzáles, Siever Morales, Orlando Lucas	Reconoce los plastidios en célula vegetal	Experimental inductivo	Esquematiza y describe las observaciones señalando el aumento respectivo en cada una de ellas	Práctica 06/08
Conoce los mecanismos de regulación de la expresión genética y las consecuencias en sus fallas. (Alberto Manchego)	Conoce los elementos reguladores y los factores de transcripción	Discusión guiada	Explica el mecanismo de la regulación de la expresión génica y describe las alteraciones de la expresión génica	Teoría 11/08
Conoce la actividad enzimática Rosa Sam, Rosa Gonzáles, Siever Morales, Orlando Lucas	Conoce los efectos de diferentes parámetros (T°, pH y tamaños sobre la velocidad de reacción de enzimas.	Experimental inductivo	Esquematiza y describe las observaciones señalando el aumento respectivo en cada una de ellas	Práctica 13/08

3º SEMANA DE EXÁMENES DEL 17 AL 21 DE AGOSTO: EXAMEN TEÓRICO – PRÁCTICO

Analiza el mecanismo de renovación de estructuras y la generación de nuevas células para otorgar la continuidad a las especies. (Alberto Manchego)	Diferencia la mitosis de la meiosis Conoce las fases del ciclo celular y la alteración del mismo (Cáncer)	Discusión guiada	Describe, analiza y explica los elementos que participan en la división celular	Teoría 25/08
Conoce el rol de la membrana citoplasmática en el ingreso o egreso transporte de elementos extracelulares e intracelulares. Prepara tejido meristemático y observa la división celular en células vegetales Rosa Sam, Rosa Gonzáles, Siever Morales, Orlando Lucas	Describe la permeabilidad de la membrana citoplasmática animal frente a diferentes parámetros. Conoce y explica las diferentes fases de la división celular por mitosis	Experimental inductivo	Esquematiza y describe las observaciones señalando el aumento respectivo en cada una de ellas Separa el meristemo del <i>Allium cepa</i> (cebolla) y reconoce y explica las diferentes fases de la mitosis luego de aplicar la coloración con orceina acética.	Práctica 27/08
Comprende el concepto de biotecnología. (Rosa Gonzáles)	Comprende los mecanismos de clonación, fabricación y uso del ADN recombinante y la construcción de bibliotecas genómicas	Discusión guiada	Describe, analiza y sintetiza las aplicaciones de la biotecnología en la ciencia	Teoría 01/09
Describen el proceso básico de la técnica de Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) Rosa Gonzáles, Rosa Sam, Siever Morales, Orlando Lucas	Conoce la metodología básica de la técnica de Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR).	Observación guiada	Describe, analiza y sintetiza el procedimiento de la técnica del PCR	Práctica 03/09
Conoce la taxonomía y clasificación de los seres vivos. (Siever Morales Cauti)	Conoce las principales características del diferentes reinos Conoce las condiciones estructurales y fisiológicas para la clasificación	Discusión guiada	Describe y explica los criterios taxonómicos y sistemáticos para la clasificación de los seres vivos	Teoría 08/09
SEMINARIO N° 3 Alimentos transgénicos de origen animal y vegetal. Impacto en la salud humana y en el equilibrio ecológico. (Rosa Sam, Rosa Gonzáles, Siever Morales, Orlando Lucas)	Describe los alimentos transgénicos de origen animal y vegetal. Comprende el impacto en la salud humana y en el equilibrio ecológico.	Seminario	Métodos de producción de alimentos transgénicos. Mercado mundial de productos transgénicos. Impacto en el equilibrio ecológico.	Práctica 10/09
Conoce las características del reino Monera y Protista. (Siever Morales Cauti)	Conoce la estructura básica de las bacterias y protozoarios.	Discusión guiada	Describe, analiza y relaciona las características de los individuos del reino Monera y protista	Teoría 15/09
Reconoce la estructura y especies de	Conoce y diferencia las diferentes	Experimental	Esquematiza y describe las	Práctica

de protozoarios residentes en agua estancada. Siever Morales, Orlando Lucas Rosa Sam, Rosa Gonzáles,	bacterias de acuerdo a sus características de afinidad con la coloración Gram así como la diversidad de medios de locomoción de los protistas.	inductivo	observaciones señalando el aumento respectivo en cada una de ellas	17/09
Conoce las características del reino Fungi (Siever Morales Cauti)	Conoce y diferencia las diferentes hongos de acuerdo a sus características de estructurales y esporas	Discusión guiada		Teoría 22/09
Reconoce la estructura y especies de de hongos. Siever Morales, Orlando Lucas Rosa Sam, Rosa Gonzáles	Conoce y diferencia los diferentes hongos de acuerdo a sus características estructurales	Observación guiada	Esquematiza y describe las observaciones señalando el aumento respectivo en cada una de ellas	Práctica 24/09
4º SEMANA de EXÁMENES del 28 de SEPTIEMBRE al 02 de OCTUBRE: EXAMEN TEÓRICO - PRÁCTICO 06/10				
SEMINARIO de la EAPMV del 05 al 07 DE OCTUBRE				
Conoce las características del reino Plantae . (PedroAngulo)	Conoce la estructura básica de las plantas y metabolitos vegetales.	Discusión guiada	Describe, analiza y relaciona las características de los individuos del reino y Plantae	Teoría 13/10
Reconoce la estructura y especies de de plantas Pedro Angulo, Rosa Sam, Rosa Gonzáles, Orlando Lucas.	Conoce y diferencia los diferentes plantas y sus organelas de acuerdo a sus características estructurales .	Experimental inductivo	Reconoce la importancia de los metabolitos vegetales y la determinación de nitratos y nitritos.	Práctica 15/10
Conoce las características del reino Animal – Invertebrados. (Luis Gómez Puerta)	Conoce la estructura básica de animales	Discusión guiada	Describe, analiza y relaciona las características de los individuos	Teoría 20/10
Reconoce la estructura y especies de de invertebrados parásitos Guanina Espinoza , Rosa Sam, Rosa Gonzáles, Orlando Lucas	Conoce la diversidad de los invertebrados y su importancia en Salud Animal y Salud Pública	Observación guiada	Describe, analiza y relaciona las características de los individuos	Práctica 22/10
Conoce las características del reino Animal – Vertebrados. (Siever Morales Cauti)	Conoce la estructura básica de animales de estructura esquelética.	Discusión guiada	Describe, analiza y relaciona las características de los individuos del reino Animal	Teoría 27/10
Visita a Huachipa Rosa Sam, Rosa Gonzáles, Siever Morales, Orlando Lucas	Conoce y observa la vida de diversos grupos de animales en cautiverio.	Observación guiada	Describe los ambientes que sirven de alojamiento de animales, así como su distribución.	Práctica 29/11

Comprende la relación que existe entre los organismos y el ambiente. (Sergio Cueva)	Conoce las características específicas en relación al medio ambiente.	Discusión guiada	Describe, analiza y explica la relación de los organismos con su medio ambiente	03/11
Describe y diferencia las características anatómicas de anfibios y peces, aves y mamíferos Rosa Sam, Rosa Gonzáles, Siever Morales, Orlando Lucas	Conoce las semejanzas y diferencias organolépticas entre sapo, pescado, pollo y ratón.	Experimental inductivo	Esquematiza y describe las observaciones	05/11
Comprende los principios básicos del comportamiento animal. (Sergio Cueva)	Observa y analiza la conducta normal de los animales	Discusión guiada	Describe la conducta de los animales y lo relaciona con la salud	Teoría 10/11
SEMINARIO N° 4: Conservación de especies. Especies de Perú en peligro de extinción. Importancia de la biodiversidad en el Perú. (Rosa Sam, Rosa Gonzáles Siever Morales, Orlando Lucas)	Comprende la importancia de la conservación de especies. Especies en peligro de extinción. Importancia de la biodiversidad en el Perú.	Comprende la importancia de la conservación de especies. Especies en peligro de extinción. Importancia de la biodiversidad en el Perú. Seminarío	Describe los conceptos de conservación de especies, datos estadísticos en el Perú sobre especies en extinción e importancia de la biodiversidad en el Perú. Seminarío	Describe los conceptos sobre conservación de especies, datos estadísticos en el Perú sobre especies en extinción e importancia de la biodiversidad en el Perú. Práctica 12/11
SEMINARIO de IVITA del 16 al 20 de NOVIEMBRE				
5ª SEMANA de EXÁMENES del 23 al 27 de NOVIEMBRE: EXAMEN TEÓRICO – PRÁCTICO				
Exámenes Sustitutorios del 30 de noviembre al 04 de diciembre				
EXÁMENES SUSTITUTORIOS del 07 al 11 de DICIEMBRE				
Entrega de Actas 17 de diciembre				

VI. CRITERIOS DE EVALUACIÓN (Del curso)

Será continua y permanente en base a los siguientes indicadores:

- Participa en los debates en clase de manera crítica y pertinente
- Trabaja en equipo con responsabilidad y actitud empática
- Asiste a clases regularmente (70% como mínimo, de acuerdo a ley)

- Entrega sus trabajos con puntualidad.

VII. INDICADORES DE LOGRO

Los alumnos que no alcancen el 70% de asistencia a las clases prácticas, pierden el derecho a ser evaluados en el curso.

Se consideran indicadores de logro los siguientes:

1. Promedio aprobatorio de pasos teóricos y prácticos
2. Promedio aprobatorio de controles de trabajos prácticos.
3. Asistencia a clases prácticas con regularidad
4. Puntualidad en la entrega de trabajos
5. Frecuencia y calidad de las intervenciones en clase.

VIII.. OBTENCIÓN DE CALIFICACIONES:

La nota final será producto del promedio de notas parciales obtenidas a través del año académico.

EXAMENES	I		II		III		IV		V		TOTAL		
	%	Nota	%	Nota	%	Nota	%	Nota	%	Nota	%	Nota	
Exámenes cancelatorios	7	1.4	7	1.4	7	1.4	7	1.4	7	1.4	35	7	
Pasos sin ayuda bibliográfica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	3	
Manual de práctica											15	2	
Carpeta de trabajo											2	.5	
Seminario											8	2.5	
Trabajo de Clase:													
	Trabajo en grupo										10	2	
	Exposición										5	1	
	Respuesta del grupo										5	1	
Intervenciones orales											5	1	
TOTAL		12	2.4	12	2.4	12	2.4	12	2.4	12	2	100	20

Los porcentajes son sobre la nota final del curso

IX. BIBLIOGRAFIA

1. ALBERTS, Bruce D; Lewis, J; Roberts, Keith y Watson, J. 1996 BIOLOGÍA MOLECULAR DE LA CÉLULA. Tercera ed. Ed. Omega, S:A. Barcelona España.
2. AUDESIRK, Teresa, Audesirk, G. Y BYERS, B. 2003 BIOLOGÍA. VIDA SOBRE LA TIERRA. Sexta Edición . Pearson Education Inc. De México S.A. de C.V.
3. COOPER, G. 2002. LA CÉLULA. Segunda Edición .Editorial Marbán Libros, S.L. Madrid España.
4. DARNEL, LODISH. 1990 BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR . Editorial El Ateneo.
5. DE ROBERTIS, E. De Robertir, E. Jr. 1989, FUNDAMENTOS DE BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR Segunda Edición . Editorial El Ateneo.
6. GENESER,F. 1998. ATLAS COLOR DE HISTOLOGÍA. Primera Edición. Editorial Interamericana. Octava Edición. Editorial Médica . Panamericana , S.A. Madrid – España.
7. HAM, A.W. y Cormack, D.H. 1984. TRATADO DE HISTOLOGÍA. Editorial Interamericana . Octava Edición. Barcelona – España.
8. INGRAHAM, J. E Ingraham C. INTRODUCCIÓN A LA MICROBIOLOGÍA. Editorial Reverté S.A. Barcelona – España.
9. KARP, G. 1998. BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR. MacGraw-Hill Interamerica Labor.
10. LEESON, T. Leeson C.; Paparo, A. 1992. TEXTO/ATLAS DE HISTOLOGÍA. Segunda Edición. Edit. Interamericana Mc Graw-Hill. México.
11. PANIAGUA, R. 1999. BI0LOGÍA CELULAR.. MacGraw-Hill Interamericana
12. JUNQUEIRA, LC. 1998 . BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR
13. SMITH Y WOOD. 1998 ENERGÍA EN LOS SISTEMAS BIOLÓGICOS
14. SMITH Y WOOD. 1997. BIOLOGÍA CELULAR. Addisson-Wesley, Iberoamericana S.A
15. SOLOMÓN, E.P.; Berg, L.; Martín, D. 2001. BIOLOGÍA. Quinta Edición. Compañía Editoriañ Ultra, S.A. de C.V. Mc Graw- Hill – México

