

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

SÍLABO

Sílabo adaptado en el marco de la emergencia sanitaria por el COVID-19

EMBRIOLOGÍA HUMANA Y GENÉTICA BÁSICA

Asignatura no presencial

I. DATOS GENERALES

1.1	Unidad Académica	:	Ciencias Básicas
1.2	Semestre Académico	:	2021 - I
1.3	Código de la asignatura	:	10122203050
1.4	Ciclo	:	Tercero
1.5	Créditos	:	05
1.6	Horas totales	:	06 (96 horas totales)
	1.6.1 Horas de Teoría	:	02 (32 horas totales)
	1.6.2 Horas de Seminario	:	02 (32 horas totales)
	1.6.3 Horas de Práctica	:	02 (32 horas totales)
1.7	Requisito(s)	:	10111702050
1.8	Docentes	:	Mc. Luis Fernando Kobayashi Tsutsumi (Responsable del Curso). Mg. Ela Alvarado Aguirre (Coordinadora del Curso)

II. SUMILLA

El Curso de “Embriología Humana y Genética Básica” es un curso que corresponde a Ciencias Básicas. Es de carácter teórico-práctico y brinda conocimientos básicos del inicio y el desarrollo de la vida humana, desde la fecundación, desarrollo del embrión y el feto; analiza las malformaciones congénitas y sus causas. Se imparte conocimientos sobre los cromosomas y el proceso de la herencia, así como los conceptos modernos de genética: Clonación, genoma humano. Comprende tres unidades: (01) Periodo Pre embrionario, (02) Desarrollo Embriológico por Sistemas y (03) Genética Básica con proyección clínica.

III. COMPETENCIAS Y SUS COMPONENTES COMPRENDIDOS EN LA ASIGNATURA

3.1. Competencia:

Al finalizar el curso, el estudiante identifica, describe y explica y las afecciones génicas, cromosómicas y multifactoriales relacionadas con el origen de las malformaciones congénitas más frecuentes aplicando el conocimiento del comportamiento de los genes en la familia así como las bases moleculares de la transmisión hereditaria y los genes del desarrollo en la embriología de los aparatos y sistemas del organismo humano, valorando la importancia de la genética médica y la embriología en la asesoría pre y post concepcional.

III.2. Componentes:

Capacidades:

- Al finalizar la unidad 1, el estudiante identifica y describe las principales anomalías cromosómicas, aplicando el conocimiento del comportamiento de los genes en la familia, así como las bases moleculares de la transmisión hereditaria y los genes del desarrollo, valorando la importancia de la genética médica.
- Al finalizar la unidad 2, el estudiante identifica, describe y explica el origen de las malformaciones congénitas, aplicando los conocimientos de la embriología de los aparatos y sistemas del organismo humano, valorando su importancia para la asesoría pre y post concepcional.

Actitudes y Valores:

- Respeto al ser humano, reconocimiento de sus derechos y deberes.
- Búsqueda de la verdad.
- Compromiso ético en todo su quehacer.
- Integridad (honestidad, equidad, justicia, solidaridad y vocación de servicio).
- Compromiso con la calidad y búsqueda permanente de la excelencia.
- Actitud innovadora y emprendedora.

IV. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

UNIDAD I					
GENÉTICA BÁSICA CON PROYECCIÓN CLÍNICA					
CAPACIDAD: Al finalizar la unidad, el estudiante identifica y describe las principales anomalías cromosómicas, aplicando el conocimiento del comportamiento de los genes en la familia, así como las bases moleculares de la transmisión hereditaria y los genes del desarrollo, valorando la importancia de la genética médica.					
SESION	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS LECTIVAS	Horas T. Ind.
1	<p>Genética Médica: Métodos clínicos y métodos de laboratorio. Árbol genealógico familiar. Obtención de cromosomas "in vitro". Cultivos celulares. Cromosomas humanos: Técnicas de estudio. Nomenclatura según ISCN. Cromatina sexual. Estructura y morfología de los cromosomas. Cromosopatías sexuales frecuentes: Principales fenotipos femeninos y masculinos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación de la asignatura: Silabo. • Explicar estrategias. • Conoce los métodos clínicos y de laboratorio en genética. • Identifica la estructura y morfología de los cromosomas. • Clasifica y describe las principales cromosopatías numéricas y estructurales. <p>Práctica y Seminario Explicar las estrategias del desarrollo de la asignatura: Equipos de trabajo, metodología.</p>	<p>Sesión en línea 01: Presentación del sílabo y guía del estudiante. Exposición – diálogo. Lectura, cuestionario, clase grabada y foro.</p>	<p>HT = 2 HS = 2 HP = 2</p>	2
2	<p>Comportamiento de los genes en la familia: Monogénicos (mendeliana): Leyes de la herencia autosómica dominante, recesiva y ligada al sexo. Cuadros clínicos más frecuentes. Asesoría genética. Herencia atípica: Enfermedades mitocondriales. Afecciones debido a imprinting genético. Afecciones por disomía uniparental. Afecciones por expansión de tripletes. Mosaicismo. Herencia multifactorial o poligénica.</p>	<p>. Clasifica y explica los diferentes tipos de herencia. . Identifica y describe las afecciones génicas más frecuentes.</p> <p>Seminario 01: ¿Cuándo y por qué solicitar un estudio genético?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elabora un resumen del tema. • Elabora un resumen de las indicaciones para realizar un estudio genético. • Expone los resultados del trabajo grupal. <p>Práctica 01: Árbol genealógico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diferencia el uso de los símbolos para confeccionar el árbol genealógico. • Evalúa la distribución de caracteres a través del árbol genealógico, que permitirá identificar a los individuos afectados. 	<p>Sesión en línea 02: Exposición – diálogo. Lectura, cuestionario, clase grabada y foro.</p> <p>Tarea Actividad aplicativa 01: ¿Cuándo y por qué solicitar un estudio genético? Lectura, cuestionario, exposición y prueba.</p> <p>Desarrollo de la Práctica 01: Elabora su árbol genealógico familiar. Lectura, clase grabada, informe, demostración grabada y prueba.</p>	<p>HT = 2 HS = 2 HP = 2</p>	2

3	<p>Bases moleculares de la transmisión hereditaria: Ácidos nucleicos: El ADN estructuras y funciones. Funciones primarias del material genético. El ARN: Traducción y síntesis de proteínas. El gen, naturaleza y propiedades. Métodos de identificación. Variación en la expresión de los genes. El código genético nuclear, propiedades. El ADN mitocondrial. El ADN recombinante, vectores de clonación. El Genoma Humano: Mapas de cromosomas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Describe las bases moleculares de la transmisión hereditaria (ADN, ARN, gen). Describe el genoma humano e identifica los mapas de los cromosomas. <p>Seminario 02: Alteraciones cromosómicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> Elabora un resumen del tema. Confecciona en una hoja los diferentes tipos de alteraciones cromosómicas. Expone los resultados del trabajo grupal. <p>Práctica 02: Cromatina Sexual.</p> <ul style="list-style-type: none"> Observa núcleos con el corpúsculo de Barr. 	<p>Sesión en línea 03: Exposición – diálogo. Lectura, cuestionario, clase grabada y foro.</p> <hr/> <p>Tarea Actividad aplicativa 02: Alteraciones cromosómicas. Lectura, cuestionario, exposición y prueba.</p> <hr/> <p>Desarrollo de la Práctica 02: Determinación del corpúsculo “X” o Cromatina sexual o Corpúsculo de Barr. Lectura, clase grabada, informe, demostración grabada y prueba.</p>	<p>HT = 2 HS = 2 HP = 2</p>	2
4	<p>Genética del desarrollo: Concepto. Genes del desarrollo. Procesos de señalización. Inducción, modelamiento, mantenimiento. Mecanismo molecular del desarrollo de las extremidades. Genes del desarrollo y cáncer. Errores dismorfogenéticos. Asesoría genética. Diagnóstico prenatal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Explica el concepto de genes del desarrollo e identifica los genes que intervienen en la regulación molecular para el desarrollo de los órganos y otras partes del organismo. Identifica genes que participan en las malformaciones congénitas. <p>Seminario 03: Clonación.</p> <ul style="list-style-type: none"> Elabora un resumen del tema. Expone los resultados del trabajo grupal. Confecciona un cuadro con el fundamento de la clonación y demuestra su importancia y aplicaciones. <p>Práctica 03: Cromosomas: Macroscopía. Nomenclatura ISCN:</p> <ul style="list-style-type: none"> Observa los diferentes tipos de cromosomas. Ordena los cromosomas por grupos y hace diagnóstico. 	<p>Sesión en línea 04: Exposición – diálogo. Lectura, cuestionario, clase grabada y foro.</p> <hr/> <p>Tarea Actividad aplicativa 03: Clonación. Lectura, cuestionario, exposición y prueba.</p> <hr/> <p>Desarrollo de la Práctica 03: Cromosomas humanos: Cariotipo Macroscopía. Lectura, clase grabada, informe, demostración grabada y prueba.</p>	<p>HT = 2 HS = 2 HP = 2</p>	2

5	<p>Gametogénesis: Maduración de las células germinativas. Ovogénesis, espermatogénesis. Gametos anormales. Ciclo menstrual: Ciclo ovárico, ciclo uterino. Primera semana del desarrollo: Fecundación. Segmentación. Formación del blastocisto. Implantación. Sitios anormales de implantación. Cigotos anormales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Describe y compara las características de la ovogénesis y la espermatogénesis. Explica las etapas del proceso reproductivo inicial (fecundación, segmentación, transporte e implantación). <p>Seminario 04: Oncogenética</p> <ul style="list-style-type: none"> Elabora un resumen del tema. Expone los resultados del trabajo grupal. Demuestra el mecanismo y los factores genéticos y ambientales que contribuyen a la presentación del cáncer. <p>Práctica 04: Cromosomas: Microscopía</p> <ul style="list-style-type: none"> Observa los tipos de cromosomas en el examen microscópico. 	<p>Sesión en línea 05: Exposición – diálogo. Lectura, cuestionario, clase grabada y foro.</p> <p>Tarea Actividad aplicativa 04: Oncogenética Lectura, cuestionario, exposición y prueba.</p> <p>Desarrollo de la Práctica 04: Cromosomas humanos: Cariotipo Microscopía. Lectura, clase grabada, informe, demostración grabada y prueba.</p>	HT = 2 HS = 2 HP = 2	2
6	<p>Segunda semana del desarrollo: El disco germinativo bilaminar. La reacción decidual. Tercera semana del desarrollo: El disco germinativo trilaminar. Expresión de los genes en la formación y establecimiento de los ejes corporal. Regulación molecular. Tronco de vellosidades coriales secundarias y terciarias. Teratogénesis asociada a la gastrulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Recuerda y explica los procesos que ocurren en la segunda y tercera semana del desarrollo. <p>Seminario 05: Fertilización asistida.</p> <ul style="list-style-type: none"> Elabora un resumen del tema. Expone los resultados del trabajo grupal. Elabora una lista de los tipos de fertilización asistida y sus diferentes técnicas. <p>Practica 05: Gametogénesis: Ovogénesis y ciclo uterino.</p> <ul style="list-style-type: none"> Observa y reconoce microscópicamente los distintos tipos de folículos del ovario adulto y su función reproductiva y hormonal. Reconoce y explica el ciclo uterino y su relación con el eje hipófisis ovario útero. Observa el endometrio en fase proliferativa y secretora. 	<p>Sesión en línea 06: Exposición – diálogo. Lectura, cuestionario, clase grabada y foro.</p> <p>Tarea Actividad aplicativa 05: Fertilización asistida. Lectura, cuestionario, exposición y prueba.</p> <p>Desarrollo de la Práctica 05: Ovogénesis y ciclo uterino. Lectura, clase grabada, informe, demostración grabada y prueba.</p>	HT = 2 HS = 2 HP = 2	2

7	<p>Desarrollo de la placenta y sus membranas: El corion leve y frondoso. Decidua y sus clases. Estructura de la placenta. Cotiledones. Las vellosidades coriales. Circulación intraplacentaria. Barrera placentaria. Funciones de la placenta. Amnios y cordón umbilical. Patología y malformaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Describe el desarrollo de la placenta, así como sus partes, morfología, funciones y circulación. Identifica las malformaciones de la placenta. <p>Seminario 06: Anomalías de la placenta y del líquido amniótico.. . Elabora un resumen del tema. . Expone los resultados del trabajo grupal. . Confecciona un cuadro con las principales anomalías placentarias y del líquido amniótico.</p> <p>Practica 06: Gametogénesis: Espermatogénesis. . Reconoce al microscopio las células de la serie espermática en un corte de testículo.</p>	<p>Sesión en línea 07: Exposición – diálogo Lectura, cuestionario, clase grabada y foro.</p> <p>Tarea Actividad aplicativa 06: Anomalías de la placenta y del líquido amniótico. Lectura, cuestionario, exposición y prueba.</p> <p>Desarrollo de la práctica 06: Espermatogénesis. Lectura, clase grabada, informe, demostración grabada y prueba.</p>	HT = 2 HS = 2 HP = 2	2
---	--	---	---	----------------------------	---

UNIDAD II EMBRIOLOGÍA HUMANA					
Capacidad: Al finalizar la unidad, el estudiante identifica, describe y explica el origen de las malformaciones congénitas, aplicando los conocimientos de la embriología de los aparatos y sistemas del organismo humano, valorando su importancia para la asesoría pre y post concepcional.					
8	<p>Sistema Cardiovascular: Formación de vasos sanguíneos. El tubo cardíaco. Tabiques y válvulas. Aurícula y ventrículo. Sistema circulatorio. Malformaciones congénitas</p> <p>Aparato Respiratorio: Tráquea, bronquios, alvéolos. Etapas del desarrollo. Substancia surfactante. Malformaciones congénitas.</p>	<p>Describe la embriología de los órganos que constituyen el aparato cardiovascular y el aparato respiratorio, identifica las malformaciones y explica su embriogénesis.</p> <p>Seminario 07: Cardiopatías congénitas: Cianóticas y acianóticas. Elabora un resumen del tema. Expone los resultados del trabajo grupal. Confecciona un cuadro con las malformaciones cardiovasculares e interpreta su origen.</p> <p>Práctica 07: Placenta macroscópica y cordón umbilical. Observa y describe las características morfológicas de la placenta y cordón umbilical. Diferencia la cara materna y fetal e identifica sus componentes.</p>	<p>Sesión en línea 09: Exposición – diálogo Lectura, cuestionario, clase grabada y foro.</p> <p>Tarea Actividad aplicativa 07: Cardiopatías congénitas. Lectura, cuestionario, exposición y prueba.</p> <p>Desarrollo de la práctica 07: Observación macroscópica de la placenta y corte de cordón umbilical. Lectura, clase grabada, informe, demostración grabada y prueba.</p>	HT = 2 HS = 2 HP = 2	2

9	<p>Sistema Digestivo: Desarrollo de la cara, nariz y paladar. Labio leporino y paladar hendido. Intestino faríngeo: Hendiduras, arcos y bolsas faríngeas (branquiales). Formación de la lengua, tiroides. Esófago: Atresia. Estómago: rotación. Hipertrofia congénita del píloro. Páncreas ventral y dorsal. Hígado: función hematopoyética. Malformaciones.</p> <p>Sistema Osteomuscular: Desarrollo del hueso, cartílago y articulaciones. Desarrollo del esqueleto axial y apendicular. Desarrollo del músculo esquelético, liso y cardíaco. Malformaciones congénitas.</p>	<p>Describe la embriología de los órganos que constituyen el aparato digestivo, identifica las malformaciones y explica su embriogénesis. Describe la embriología del sistema osteomuscular, identifica las malformaciones y explica su embriogénesis.</p> <p>Seminario 08: Malformaciones de sistema digestivo. . Elabora un resumen del tema. . Expone los resultados del trabajo grupal. . Elabora una relación de las malformaciones del aparato digestivo y su génesis.</p> <p>Práctica 08: Placenta microscópica y cordón umbilical. Observa la placenta microscópica: Placa corial, placa decidua, vellosidades coriales y espacio intervilloso. Identifica la membrana placentaria.</p>	<p>Sesión en línea 10: Exposición – diálogo. Lectura, cuestionario, clase grabada y foro.</p> <p>Tarea Actividad aplicativa 08: Sistema digestivo. Lectura, cuestionario, exposición y prueba.</p> <p>Desarrollo de la práctica 08: Observación microscópica de la placenta y corte de cordón umbilical. Lectura, clase grabada, informe, demostración grabada y prueba.</p>	HT = 2 HS = 2 HP = 2	2
10	<p>Sistema genito urinario: Aparato urinario: Pronefros, mesonefros, metanefros. Metanefros: Sistema colector y excretor. Vejiga y uretra. Malformaciones.</p> <p>Aparato genital: Desarrollo de las gónadas. Conductos de Wolff y Muller. Genitales externos. Descenso del testículo: Hernia inguinal congénita, criptorquidia. Estados intersexuales.</p>	<p>Describe la embriología de los órganos del aparato urinario y genital, identifica las malformaciones y explica su embriogénesis.</p> <p>Seminario 09: Malformaciones Osteomusculares. . Elabora un resumen del tema. . Expone los resultados del trabajo grupal. . Confecciona un cuadro con los defectos del sistema musculoesquelético.</p> <p>Práctica 09: Observación de cavidad torácica. Corazón y pulmones. Observa al microscopio de cortes de embriones la ubicación e identificación de los órganos ubicados en la región torácica y reconoce su embriogénesis.</p>	<p>Sesión en línea 11: Exposición – diálogo. Lectura, cuestionario, clase grabada y foro.</p> <p>Tarea Actividad aplicativa 09: Sistema osteomuscular. Lectura, cuestionario, exposición y prueba.</p> <p>Desarrollo de la Práctica 09: Observación de embriones: Tórax. Lectura, clase grabada, informe, demostración grabada y prueba.</p>	HT = 2 HS = 2 HP = 2	2

11	<p>Sistema Nervioso: Encéfalo. Desarrollo de la médula espinal. Placa alar y basal. Neurona, neuroglía. Cresta neural. Modificación de la posición de la médula espinal. Malformaciones: Espina bífida, meningocele.</p>	<p>Describe la embriología del sistema nervioso, identifica las malformaciones y explica su embriogénesis.</p> <p>Seminario 10: Malformaciones del sistema génito urinario. . Elabora un resumen del tema. . Expone los resultados del trabajo grupal. . Confecciona un cuadro con las malformaciones del aparato genitourinario masculino y femenino y demuestra su origen.</p> <p>Práctica 10: Observación de cavidad abdominal. Hígado, estómago, intestinos, páncreas. Mesonefros, metanefros. Observa al microscopio cortes de embriones, la ubicación e identificación de los órganos ubicados en la región abdominal y reconoce su embriogénesis.</p>	<p>Sesión en línea 12: Exposición – diálogo. Lectura, cuestionario, clase grabada y foro.</p> <hr/> <p>Tarea Actividad aplicativa 10: Sistema genito urinario. Lectura, cuestionario, exposición y prueba.</p> <hr/> <p>Desarrollo de la Práctica 10: Observaciones de embriones: Cavidad abdominal. Lectura, clase grabada, informe, demostración grabada y prueba.</p>	<p>HT = 2 HS = 2 HP = 2</p>	2
12	<p>Órganos de los sentidos: Ojo, Oído. Sistema tegumentario: Epidermis, dermis. Pelo. Glándula mamaria, línea mamaria. Malformaciones.</p>	<p>Describe la embriología de los órganos de los sentidos, identifica las malformaciones y explica su embriogénesis.</p> <p>Seminario 11: Malformaciones del sistema nervioso. Elabora un resumen del tema. Expone los resultados del trabajo grupal. Confecciona un cuadro con las malformaciones del sistema nervioso y explica su génesis.</p> <p>Práctica 11: Observación de sistema nervioso. Encéfalo y médula espinal. Observa al microscopio cortes de embriones y la ubicación e identificación de los órganos correspondientes al sistema nervioso central (encéfalo) y médula espinal.</p>	<p>Sesión en línea 13: Exposición – diálogo. Lectura, cuestionario, clase grabada y foro.</p> <hr/> <p>Tarea Actividad aplicativa 11: Sistema Nervioso. Lectura, cuestionario, exposición y prueba.</p> <hr/> <p>Desarrollo de la Práctica 11: Observación de embriones: Sistema nervioso Lectura, clase grabada, informe, demostración grabada y prueba.</p>	<p>HT = 2 HS = 2 HP = 2</p>	2

13		<p>Seminario 12: Malformaciones de los órganos de los sentidos. Elabora un resumen del tema. Expone los resultados del trabajo grupal. Confecciona un cuadro con las malformaciones de los órganos de los sentidos y demuestra su génesis.</p> <p>Práctica 12: Mascarilla fetal. Observa e identifica las estructuras en un corte frontal de la cara, órganos de los sentidos y tipos de osificación y recuerda su origen embriológico</p>		<p>HT = 2 HS = 2 HP = 2</p>	2
			<p>Tarea Actividad aplicativa 12: Órganos de los sentidos. Lectura, cuestionario, exposición y prueba.</p>		
			<p>Desarrollo de la Práctica 12: Mascarilla fetal Lectura, clase grabada, informe, demostración grabada y prueba.</p>		

V. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

El desarrollo de la asignatura se ofrece en la modalidad virtual y utiliza las estrategias del e-learning. La propuesta metodológica es activa, participativa y promueve el autoaprendizaje y la autonomía del estudiante. En ese sentido, la metodología está orientada al logro de los objetivos específicos enunciados a través de la realización de diversas actividades propuestas a lo largo de la asignatura.

Estas actividades permiten al estudiante lograr sus aprendizajes con respecto de los temas planteados para cada sesión, propiciando de esta manera el intercambio de opiniones y la construcción colectiva de nuevos conocimientos, así como del autoaprendizaje.

VI. RECURSOS DIDÁCTICOS:

Los recursos didácticos empleados son:

- Videos explicativos
- Foros
- Chats
- Correo
- Videos tutoriales
- E-books
- Presentaciones multimedia
- Libros digitales
- Organizadores visuales, entre otros

VII. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

El promedio final de la asignatura está determinado conforme lo estipulado en el Reglamento de Evaluación de Estudiantes de Pregrado vigente, en su artículo 22, de la siguiente manera:

$$\text{NOTA FINAL} = \text{PT} \times 50\% + \text{PS} \times 30\% + \text{PP} \times 20\%$$

- a) Teoría: Está compuesta por 2 exámenes, uno parcial y otro final, ambos exámenes tienen carácter cancelatorio e igual peso (50% cada uno), conforme al Reglamento de Evaluación de Estudiantes de Pregrado del período lectivo 2019, en sus artículos 21 – 22.
- b) La evaluación de seminarios y prácticas se realizará a través del instrumento de Evaluación Continua, conforme al Reglamento de Evaluación de Estudiantes de Pregrado del período lectivo 2019, en su artículo 21, inciso b y c. Se evaluarán, cada semana, las dimensiones Actitudinal (10%), Cognitiva (50%) y Procedimental (40%).

VIII. FUENTES DE INFORMACIÓN.

8.1 Bibliográficas

Bibliografía básica:

- Langman. “Embriología médica”. 13ª ed. España: Wolters Kluwer; 2016.
- Emery. “Elementos de genética médica”. 15ª ed. España: Elsevier; 2018.

Bibliografía complementaria:

- Moore Persaud. “Embriología Clínica”. 10º ed. España: Elsevier; 2016.
- Lopez Villarreal S. “Embriología. Fundamentos y Actividades Prácticas”. 1º ed. México: Manual Moderno; 2015.

- Arteaga M, García P. "Embriología Humana y Biología del Desarrollo". 1° ed. México: Médica Panamericana; 2013.
- Webster. "Embriología". 1° ed. España: Médica Panamericana; 2013.
- Netter. "Atlas de Embriología Humana". España: Masson; 2005.
- Solari A. "Genética Humana. Fundamentos y Aplicaciones en Medicina". 4° ed. México: Médica Panamericana; 2011.
- Jorde L. "Genética Médica". 4ta. ed. España: Elsevier Mosby; 2011.
- Guizar. "Genética Clínica. Diagnóstico y Manejo de las Enfermedades Hereditarias". México: Manual Moderno; 2014.
- Armendariz. "Principios de Biología Molecular". España: Mc Graw Hill; 2016.
- Thompson & Thompson. "Genética en Medicina". 8° ed. España: Elsevier. 2016.

8.2 Electrónicas:

- Acceso a la biblioteca virtual: <https://www.usmp.edu.pe/index.php>

ANEXOS:

PERSONAL DOCENTE:

Mc. Fernando Linares Heredia
 Blga. Genetista Ismenia Gamboa Oré
 Mc. Ricardo Gaspar Quezada
 Mc. Elías Araujo Miranda
 Mg. Dina Torres Gonzales
 Mg. Alfredo Laguna Urdanivia
 Dr. Carlos Yabar Varas